

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1907

THÈSE

N°

183

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Samedi 9 Mars 1907, à 1 heure

PAR

Léon RABINOVICI

Ancien Externe des Hôpitaux

Médaille de bronze de l'Assistance publique

ÉTUDE SUR LA

Gastro-Electrothérapie

AU POINT DE VUE

Physiologique, Expérimental et Thérapeutique

Président : M. ROBIN, professeur

Juges { *MM. POZZI, professeur*
VAQUEZ, agrégé
MARION, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

BONVALOT-JOUVE

15, RUE RACINE, 15

1907

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

1891

1891

1891

1891

1891

1891

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1907

THÈSE

N°

183

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Samedi 9 Mars 1907, à 1 heure

PAR

Léon RABINOVICI

Ancien Externe des Hôpitaux

Médaille de bronze de l'Assistance publique

ÉTUDE SUR LA

Gastro - Electrothérapie

AU POINT DE VUE

Physiologique, Expérimental et Thérapeutique

Président : M. ROBIN, professeur

Juges

MM. POZZI, professeur

VAQUEZ, agrégé

MARION, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

BONVALOT-JOUE

15, RUE RACINE, 15

1907



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. DEBOVE
Professeurs	MM.
Anatomie.....	POIRIER
Physiologie.....	CH. RICHET
Physique médicale.....	GARIEL
Chimie organique et Chimie générale.....	GAUTIER
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BLANCHARD
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD
Pathologie médicale.....	HUTINEL
	BRISSAUD
Pathologie chirurgicale.....	LANNELONGUE
Anatomie pathologique.....	CORNIL
Histologie.....	MATHIAS DUVAL
Opérations et appareils.....	SEGOND
Pharmacologie et matière médicale.....	POUCHET
Thérapeutique.....	GILBERT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale.....	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	DEJERINE
Pathologie expérimentale et comparée.....	ROGER
Clinique médicale.....	HAYEM
	DIEULAFOY
	DEBOVE
	LANDOUZY
	GRANCHER
Maladies des enfants.....	JOFFROY
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	GAUCHER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	RAYMOND
Clinique des maladies du système nerveux.....	LE DENTU
Clinique chirurgicale.....	TERRIER
	BERGER
	RECLUS
Clinique ophtalmologique.....	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....	ALBARRAN
Clinique d'accouchements.....	N...
	PINARD
Clinique gynécologique.....	POZZI
Clinique chirurgicale infantile.....	KIRMISSON
Clinique thérapeutique.....	ALBERT ROBIN

Agrégés en exercice.

MM.			
AUVRAYARD	DESGREZ	LEGRY	PROUST
BALTHAZARD	DUPRE	LEGUEU	RENON
BRANCA	DUVAL	LEPAGE	RICHAUD
BEZANÇON	FAURE	MACAIGNE	RIEFFEL, chef
BRINDEAU	GOSSET	MAILLARD	des travaux anat.
BROCA (ANDRÉ)	GOUGET	MARION	TEISSIER
CARNOT	JEANSELME	MAUCLAIRE	THIROLOIX
CLAUDE	LABBE	MERY	VAQUEZ
CUNEO	LANGLOIS	MORESTIN	WALLICH
DEMELIN	LAUNOIS	POTOCKI	

Par délibération, en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

Ravie de bonne heure à mon affection filiale, toi, dont les conseils m'ont servi de guide dans ma vie, ta mémoire me sera toujours chère.

A MON PÈRE

A toi qui, pendant mes études, as fait des efforts, pour que je puisse parfaire mon éducation médicale, je tiens à t'exprimer ici ma reconnaissance.

A MON FRÈRE ET A MES SCEURS

A MES PARENTS

Profonde affection.

A MES AMIS

NINET, LES FRÈRES LAST, TRILLER,
DAVID, MAURER, NACHMIAS,
BOYÉ ET VENTRON

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR ALBERT ROBIN

Professeur de Clinique thérapeutique
Membre de l'Académie de Médecine
Médecin de l'Hôpital Beaujon
Commandeur de la Légion d'honneur

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR GEORGES DIEULAFOY

Professeur de Clinique médicale
Membre de l'Académie de Médecine
Médecin de l'Hôtel-Dieu
Commandeur de la Légion d'honneur

*En témoignage de ma
reconnaissance.*

A MES MAÎTRES

MONSIEUR LE PROFESSEUR DIEULAFOY

(Externat 1906).

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ NETTER

(Externat 1905-1906).

M. LE PROFESSEUR ALBERT ROBIN

(Externat 1904-1905).

MONSIEUR LE PROFESSEUR ALBARRAN

(Externat 1903-1904).

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ WALTHER

MONSIEUR LE DOCTEUR BARIÉ

Médecin des Hôpitaux

M. LE D^r CHAMPETIER DE RIBES

Accoucheur des Hôpitaux

(Stage).

MESSIEURS LES DOCTEURS

MATHIEU, J. RENAULT, BARBIER

Médecins des Hôpitaux

MESSIEURS LES DOCTEURS

CUNÉO, ROBINEAU, VILLEMALN, GOSSET

Chirurgiens des Hôpitaux

M. LE D^r BOUFFE DE SAINT-BLAISE

Accoucheur des Hôpitaux

ETUDE
SUR
LA GASTRO-ÉLECTROTHÉRAPIE
au point de vue
PHYSIOLOGIQUE, EXPÉRIMENTAL ET THÉRAPEUTIQUE

INTRODUCTION

En relisant les savantes leçons, sur les maladies de l'estomac, de notre maître M. le professeur *Albert Robin*, nous avons été frappé de cette phrase : « Le traitement électrique est peut-être appelé à un avenir, mais sa technique et son mode d'application demandent à être étudiés plus complètement. »

Nous nous sommes proposé d'établir cette mise au point dans notre thèse inaugurale, d'étudier toutes les applications proposées et d'écarter celles qui nous paraissent sans effets ou inutilisables.

Nous avons commenté les expériences qui ont été faites, mais nous sommes convaincu que, c'est surtout par la clinique qu'on résoudra ce problème.

Les auteurs ont attribué les dyspepsies tantôt à

un trouble de la sécrétion, tantôt à un trouble de la motricité ou de la sensibilité.

C'est pourquoi, dans la première partie de notre travail, après avoir étudié l'historique et l'innervation gastrique, nous avons étudié l'électro-physiologie de chacune de ces trois fonctions, analysant l'effet des diverses applications proposées.

Comme on verra, nous critiquons surtout la méthode intragastrique.

Nous avons ensuite discuté les arguments que l'on a apportés contre l'emploi de la gastro-électrification.

Dans la seconde partie, nous exposons la technique des différentes applications électriques, et nous terminons par les indications électriques dans les diverses affections gastriques.

A la fin se trouve annexé un nombre de dix-huit observations, que nous avons cru intéressant d'ajouter. Certains auteurs donnant une importance très grande à l'analyse du suc gastrique, nous regrettons beaucoup que ces analyses n'aient pu être faites ; mais, d'autre part, en lisant les observations, on verra que les symptômes sont si nets, que le diagnostic a pu être fait très facilement, sans avoir recours à l'analyse du suc gastrique.

MM. *Laquerrière* et *Delherme*, directeurs de la clinique *Apostoli-Laquerrière*, nous ont prodigué leurs conseils et ont bien voulu mettre à notre disposition des observations, prises dans leur clinique, ce dont nous tenons à leur exprimer notre reconnaissance.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Historique

L'application de l'électricité à l'estomac avait, depuis longtemps déjà, attiré l'attention des physiologistes.

En 1834 *Müller* constate, par l'emploi du courant galvanique, un resserrement du ventricule, effet qu'il n'a jamais pu provoquer, ni chez le chien, ni chez le lapin, par l'application du même excitant au nerf vague. Par l'excitation du sympathique, il a pu provoquer les mouvements de l'estomac.

En 1846, *Weber* étudie cette contraction ; pour lui, suivant que les électrodes sont placées en long ou en large sur la surface externe de l'estomac, on obtient des resserrements soit longitudinaux, soit transversaux.

Ces études physiologiques ont été poursuivies depuis avec succès et *Baumler*, *Von Ziemssen*, *Von Schliep* doivent être cités dans ces expériences.

Toutefois les applications cliniques ont été plus tardives. Cela tient sans doute à l'imperfection de l'outillage, mais surtout à l'état peu avancé de l'étude des dyspepsies. Aussi les premières recherches ont-elles été faites pour remédier à un symptôme de manifestation bruyante, sur lequel tout autre thérapeutique n'avait alors donné que des résultats peu sûrs, le vomissement.

Lente et *Popper* employèrent le courant faradique, une électrode sur la nuque et l'autre sur l'épigastre (*Lente*) ou bien les deux électrodes sur la région stomacale (*Popper*), contre le vomissement nerveux. *Semmola* employa les courants continus, un pôle sur le cou (vague et sympathique) et l'autre sur l'épigastre.

En 1861, *Duchenne de Boulogne* nie la possibilité d'exciter par le courant faradique en applications percutanées les organes thoraciques internes et recommande la faradisation directe du pneumogastrique au moyen d'un réophore olivaire introduit par la sonde œsophagienne, le plus près possible de l'orifice cardiaque. Toutefois, il recommande la plus grande prudence dans l'emploi de ce moyen et cite un cas de syncope grave, par la galvanisation du pneumogastrique, à sa partie supérieure. A la partie inférieure de l'œsophage, cette pratique lui paraît sans danger. Une observation rapportée démontre

l'action efficace sur les phénomènes moteurs gastriques.

A. D. Rockwell et *M. Beard* ont été des premiers à employer l'électricité dans le traitement des dyspepsies nerveuses. *Bocci* rapporte qu'en 1871, *Giovanni Falleroni* faradisaient l'épigastre de quelques malades et en obtenait de bons résultats dans le traitement des dyspepsies.

En 1876, *Fürstner* cite trois observations. Il s'agit de trois femmes, chez lesquelles l'affection gastrique a paru occasionnée par un traumatisme, portant sur la région épigastrique. Ces affections avaient un caractère hystérique, se manifestant par des crises douloureuses périodiques, pendant lesquelles, les malades présentaient du gonflement et des vomissements. L'application faradique se faisait en appuyant, dans l'hypocondre gauche, l'une des électrodes, l'autre était promenée du cardia au pylore.

Neftel, en 1876, insiste sur le traitement faradique dans l'ectasie gastrique, suite du catarrhe.

Oka et *Harada*, vers la même époque donnent les résultats de leur pratique à l'Hôpital académique de *Yedo*. Ils insistent sur les avantages de la faradisation externe dans quelques affections gastriques, spéciales au pays, la dyspepsie au début du Béribéri par exemple. Les observations ont porté sur 13 malades, dont 5 ont été guéris en peu de temps, 6 autres ont été déjà améliorés.

Les cas traités se rapportent à 4 cas de catarrhe gastrique chronique avec atonie, 2 cas d'ulcère gas-

trique avec légère dilatation, 4 d'atonie et 4 d'hystérie avec dilatation.

En 1877, *Kussmaul* après *Canstatt* emploie l'électrisation intragastrique.

En 1879, *Leube* emploie, dans la dyspepsie nerveuse, l'application externe, l'anode à l'épigastre, la cathode dans la région vertébrale. Quant à l'application interne, il en est peu partisan.

Watteville conseille la galvano-faradisation ; *Stein* le courant faradique ; *Macario*, *Bonnefin* l'électrisation externe, dans le traitement des dyspepsies nerveuses.

Perli cite un cas de catarrhe gastrique chronique avec dilatation. Après un traitement par les lavages, dont il avait éprouvé une sensible amélioration, il fut soumis à l'électrisation. Le malade retombait dans la situation primitive au moindre écart de régime, et, sur les conseils du professeur *Cantani*, *Perli* lui applique le traitement électrique, dans le but de rendre à la tunique musculaire la contractilité, qui lui fait défaut. La faradisation fut faite au moyen d'un conducteur relié à un bouton métallique, formant l'extrémité de la sonde. En quelques séances, la guérison fut obtenue.

Matoni eut des résultats négatifs avec une sonde endo-stomacale, mais *Baccalari* eut des résultats positifs.

En 1881 *Bocci* a fait plusieurs expériences sur le lapin et sur l'homme ; il attribue une influence bien plus considérable à l'application interne.

Richter emploie l'électricité dans les dyspepsies nerveuses.

En 1882, *Apostoli* emploie la galvanisation du pneumogastrique dans la gastralgie et dans les vomissements hystériques ; sur 8 cas de vomissements, dont 4 incoercibles, il a suffi de 1 à 8 séances pour qu'ils cessent. Il a traité avec succès 20 gastralgies.

Germain Sée préconise la galvanisation percutanée dans les gastrectasies et les atonies de l'estomac ; il n'y a rien à attendre de ce moyen dans les dyspepsies chimiques. L'électrisation interne constitue un des moyens les plus fallacieux, les plus inutiles dans les dyspepsies vraies, dans les pseudo-dyspepsies dépendant d'une atonie de l'estomac. La guérison de la maladie s'obtient par des moyens plus simples, moins dangereux.

Steinitz parle de la faradisation gastrique dans les affections chroniques. Il met de larges électrodes, dans les régions les plus éloignées de l'estomac, avec un courant croissant. Il dit avoir guéri les catarrhes gastriques chroniques, dilatations, cardialgies avec vomissements et même les ulcères gastriques.

Parmi les deux cas cités par *Pedruzzi*, l'un concerne un malade souffrant de catarrhe gastrique chronique avec dilatation. Le régime lacté et les alcalins ayant échoué, on pratique la faradisation interne, pendant douze jours. On observe une rétrocession des phénomènes objectifs et subjectifs. Le second,

avec même diagnostic. Au bout de dix séances, l'estomac était réduit à ses dimensions normales.

Rossi chercha l'influence sur la sécrétion, pratiquant la galvanisation intrastomacale sur des chiens fistulisés et eut des résultats positifs.

Regnard et *Loye* par l'excitation du pneumogastrique chez un supplicié, quarante-cinq minutes après la décapitation, observent des mouvements manifestes de l'estomac, qui était en état de vacuité. Après ouverture de la cavité, la même excitation produit des plissements de la muqueuse. De nombreuses gouttelettes de suc gastrique se mettent à sourdre de la surface à peu près également partout.

En 1886, *Sansoni* obtint d'excellents résultats, dans un cas d'hypersécrétion gastrique avec grave insuffisance motrice, par l'électrisation interne.

En 1887, *Onimus* et *Legros* recommandent l'électricité dans les dyspepsies, l'atonie stomacale. La faradisation, dans ces cas, est plus excitante. Ils citent deux observations. Dans la contracture permanente avec crises de gastralgie ils conseillent la galvanisation du pneumogastrique. L'application interne ne présente pas, pour eux, de grands avantages.

Ewald et *Siewers* se sont servis du salol pour mesurer l'influence de l'électrisation sur la musculature gastrique. Dans les conditions normales et pathologiques, sous l'influence de la faradisation stomacale, la réaction apparaît de un quart à trois quarts d'heure plus tôt, d'où l'on peut conclure que

la progression des aliments est activée par l'électricité.

En 1887, *Pereira Amado* cite le cas d'une hystérique atteinte de vomissements rebelles, qui avaient résisté au lavage de l'estomac. On lui fait une application galvanique tous les jours. Les vomissements cessent dès la deuxième séance.

L'année suivante, *Sansoni* donne quelques résultats concernant l'action motrice et sécrétoire exercée par l'électrisation percutanée sur la muqueuse gastrique : son travail se rapporte à la faradisation et à la galvanisation.

Cypriani décrit, vers la même époque, une modification du tube Faucher pour le lavage et la faradisation interne de l'estomac.

Ziemssen établit les résultats de ses recherches physiologiques. Il décrit également la méthode d'électrisation externe. Il emploie la galvanisation pour calmer et la faradisation pour exciter.

En 1889, *Baraduc* prescrit le lavage électrique. Il applique la faradisation interne au moyen d'une sonde, avec laquelle il pratique le lavage de l'estomac. Il obtient : La disparition de la douleur, le resserrement manifeste de l'estomac dilaté, retour de l'urine à l'état normal, augmentation de l'appétit et facilité plus grande des digestions. Il cite dix cas d'amélioration.

En 1889, *Hoffmann* fait des expériences sur le chien et sur l'homme et trouve que l'application de la galvanisation percutanée augmente la sécrétion.

Les meilleurs résultats se retrouvent dans les cas où la production d'HCl est amoindrie (excepté carcinome).

En 1884 *Bardet* cite quatre cas traités par la galvanisation interne. Dans le premier cas, les vomissements ont cédé, mais la gastralgie n'a pas été améliorée. Les trois autres cas, accompagnés de dilatation, ont subi une amélioration notable.

En 1889, *Stockton* présente une nouvelle électrode gastrique.

Boas recommande l'électrisation suivant la méthode de Ziemssen, dans les grands affaiblissements de la tunique musculaire de l'estomac. Il la repousse dans les gastrectasies dépendant d'un obstacle mécanique.

G. Stockton expose les résultats cliniques de la faradisation gastrique : Le premier malade atteint de catarrhe gastrique chronique avec dilatation. La faradisation interne appliquée, d'abord tous les jours, plus tard deux fois par semaine, de force suffisante pour obtenir une contraction marquée de l'estomac. On lui fit aussi, pendant deux semaines, l'application du courant continu, de force suffisante, pour obtenir la rougeur au pôle négatif placé sur l'épine dorsale.

Après deux mois de traitement le malade est guéri.

En 1890, *Brivois* rapporte un cas de guérison d'un accès de gastralgie avec vomissements rebelles chez un ataxique.

Glatz conseille la galvanisation locale de l'esto-

mac et la faradisation générale avec la galvanisation du grand sympathique.

En 1891, *Caron* apporte cinq observations de vomissements rebelles hystériques guéris, par la faradisation intrastomacale. Il la conseille seulement dans les vomissements spasmodiques.

A. Jones insiste sur la valeur de l'électrisation interne dans les différentes dyspepsies. Pour lui l'hyperchlorhydrie n'est pas une contre-indication de l'emploi de l'électricité dans le traitement des dilatations.

En 1891 *Max Einhorn* présente l'électrode gastrique et expose les résultats obtenus par la faradisation interne de l'estomac. Il cite trois expériences faites sur des sujets sains et où il obtint une augmentation de l'acidité du suc gastrique. Il a traité par la faradisation 3 cas d'hyperacidité, 5 de dilatation par insuffisance motrice, 5 de catarrhe gastrique chronique avec hypochlorhydrie, 1 cas d'atrophie muqueuse. Par la galvanisation 2 cas de gastralgie.

Dans les 2 cas de catarrhe gastrique chronique où il n'y avait pas d'HCl après un repas d'épreuve, cet acide se montra après faradisation. Les cas d'hyperacidité ont subi une amélioration des symptômes généraux, sans changement dans la sécrétion. Les cas de gastralgie ont été améliorés par la galvanisation.

L'année suivante il publie les résultats thérapeutiques nouveaux obtenus par sa méthode. La galvanisation directe (pratiquée sur 6 cas, dont 3 per-

sonnes saines), pôle négatif dans l'estomac, semble diminuer l'acidité. Les expériences sur le pôle positif montrent une fois l'acidité égale à celle de l'expérience de contrôle. Dans ce cas, l'acidité, évaluée comparativement dans l'action des deux pôles, se montre plus élevée pour le pôle positif. La faradisation paraît exercer une action beaucoup plus excitante. Dans les cas cliniques traités par la faradisation interne, il y a légère diminution de l'hyperacidité, mais les symptômes physiques sont améliorés : 12 cas d'hyperacidité avec dilatation ; 1 cas de maladie de Rossbach, où les accès douloureux et les vomissements ont totalement disparu.

Trois cas avec prédominance de l'atonie du cardia : le premier avec hypéracidité, le second hyperacidité et le troisième un cas de gastrite glandulaire chronique. Tous les trois sont améliorés.

Cinq cas de catarrhe gastrique chronique : 4 de ces cas n'ont pas été améliorés par la faradisation ; 3 cas de catarrhe gastrique chronique avec commencement d'atrophie de la muqueuse ; dans 2 de ces cas pas d'amélioration, qui fut obtenue au contraire avec la galvanisation.

La galvanisation fut employée dans 7 cas de gastralgie, dans lesquels les douleurs sont calmées.

D'après *Einhorn* : La faradisation directe est utile dans les affections chroniques de l'estomac. Les résultats favorables ont été rapides dans les cas où il s'agissait d'un simple relâchement de la muscula-

ture, sans obstacle pylorique. Les cas de relâchement du pylore sont favorablement influencés par la faradisation. La galvanisation interne donne d'excellents résultats dans les gastralgies rebelles.

Vigouroux recommande le bain statique et des fortes étincelles.

Hayem a employé plusieurs fois la faradisation externe dans les dilatations stomacales.

Dujardin-Beaumetz croit que la stimulation électrique peut provoquer des contractions stomacales.

En 1892, *Ravé* rapporte 11 observations de dyspepsies traitées par l'électricité, dont 3 par électrisation interne. Il observa une diminution de la dilatation, disparition de la douleur et amélioration de la sécrétion.

En 1893, *Einhorn* rapporte 3 expériences faites sur des sujets sains, où il obtint une augmentation de l'acidité. Il chercha ensuite au moyen du IK l'influence de l'électricité sur l'absorption stomacale et trouva qu'elle augmente le pouvoir absorbant. Il donne les cas cliniques traités : Sur 31 cas traités par la gastro-faradisation, 12 restent stationnaires ; les autres sont améliorés. Ce sont : 10 cas de dilatation avec hyperacidité, 1 cas d'hyperacidité, 3 d'entéropose avec hyperacidité, 5 d'entéroptose avec gastrite glandulaire chronique, 5 de gastrite glandulaire chronique, 1 d'atonie et dilatatio ventriculi, 1 d'atonie gastro-intestinale, 1 de dilatatio ventriculi, 1 de dilatatio ventriculi avec

hyperacidité, 2 de dilatatio ventriculi avec gastrite glandulaire chronique, 1 cas de gastralgie.

Sur 8 cas traités par la faradisation et par galvanisation, 7 sont améliorés et 1 stationnaire. Ce sont : 1 cas de dilatation avec hyperacidité, 1 de dilatation avec érosions de la muqueuse, 1 de dilatation avec hyperacidité, 1 de dilatation avec hyperacidité et tabes incipiens, 1 d'hypersécrétion continue et dilatation, 1 d'hyperacidité, 1 de gastrite glandulaire chronique avec début d'atrophie et dilatation, 1 cas d'hyperacidité.

Enfin 3 cas traités par galvanisation, tous améliorés. Ce sont : 1 cas d'entéroptose avec hyperacidité, 1 d'hyperacidité, 1 de gastrite glandulaire chronique avec dilatation.

En 1894, *Rosenheim* recommande la galvanisation avec pôle négatif dans l'estomac. Elle n'agit pas sur la sécrétion, mais sur la motricité et la sensibilité. Il rapporte 12 observations d'hystériques ou neurasthéniques avec troubles gastriques, qui sont améliorés. Il dit que l'on peut obtenir une disparition de la douleur.

Brock a employé l'électricité dans les gastronévroses.

En 1895, *Meltzer* soutient que l'électrisation directe de l'estomac chez les animaux, avec une électrode dans l'estomac et l'autre sur la séreuse, n'amène aucun résultat. Les deux électrodes étant sur la séreuse on peut déterminer des contractions seulement sur la région pylorique. Les électrodes étant sur la muqueuse

on n'obtient jamais des contractions. La résistance de la muqueuse stomacale est considérable.

Einhorn pour combattre les assertions de *Meltzer* publie 18 expériences, qu'il a faites sur des animaux, et 1 expérience sur l'homme.

En 1896, *Gauthier* et *Larat* préconisent la galvanisation du pneumogastrique dans les vomissements incoercibles de la grossesse.

En 1897, *Goldbaum*, un élève de *Reichmann*, a expérimenté l'effet de la galvanisation et de la faradisation directe sur la sécrétion. Avec la galvanisation (anode dans l'estomac et kathode sur la paroi abdominale), l'acidité ne change pas. Avec la kathode dans l'estomac et l'anode sur la paroi, il y a légère augmentation de l'acidité, mais cette augmentation ne persiste pas.

Par la galvanisation externe, il n'y a pas de changement.

Sur 11 cas, 9 ont été améliorés pour quelque temps (dans tous ces cas on avait essayé le traitement médical, sans résultats). Chez les deux autres malades il eut une amélioration durable. Il conseille la gastro-électrisation dans les vomissements nerveux. Il ne croit pas qu'elle agisse par suggestion.

Pawlow et *Schumova*, sur un chien porteur de fistule gastrique, en excitant le pneumogastrique avec un courant d'induction, à chaque deux secondes il s'écoulait un liquide clair par la fistule.

Goldsmidt expérimenta sur l'homme sain et malade. Il soutient : au point de vue physiologique, la farad i

sation et la galvanisation directe de l'estomac ont une action inconstante et insignifiante sur la motricité. Au point de vue clinique : l'électrisation est utile dans les douleurs nerveuses de l'estomac et aussi dans les affections de l'estomac avec base organique. Il n'existe pas de différence entre l'action de l'endogalvanisation et celle de l'endofaradisation. Cependant la première est préférable lorsqu'il s'agit de douleurs, la dernière dans les désordres fonctionnels.

En 1897, *Ducceschi*, expérimentant sur des chiens porteurs de fistules gastriques et se servant d'un ballon avec tambour inscripteur, put obtenir des courbes représentant les mouvements gastriques, pendant la faradisation. Par la galvanisation : le passage du courant à une action faible et incertaine. A la portion cardiaque et du fond, la secousse d'ouverture et celle de fermeture produisent une contraction.

Monavi et *Bertoni*, élèves de *Galvagni* (Modène), en expérimentant sur deux malades, ont trouvé que la fonction motrice de l'estomac ectasié est modérément influencée par le seul massage et par la seule électricité, mais plus par la dernière ; combinés ils l'augmentent notablement.

Dans l'hyperchlorhydrie, l'acidité totale et l'HCl augmentent par le massage, diminuent par l'électricité et plus encore par les deux combinés.

Au Congrès de *Boulogne*, *A. Weill* a rapporté six cas d'hyposthénie traités par la franklinisation

induite. Il eut 1 insuccès, 2 succès inconstants et 3 guérisons.

Bordier, en 1901, expérimentant sur le chien et se servant de la franklinisation hertzienne, inscrit à l'aide d'un tambour les mouvements de l'estomac. L'excitation négative a plus d'influence que la positive. Il explique les variations de volume de l'estomac par la contraction des muscles abdominaux, qui exercent un véritable massage sur l'estomac. Il faut encore tenir compte de la révulsion cutanée.

Vers la même époque, *Cafarena*, élève de *Margliano* (Gênes), se servit de l'iodipine pour mesurer l'action produite sur la motricité par la haute fréquence. Il trouve que la motilité est accélérée sous l'influence de la haute fréquence.

Thiellé (Rouen) publie 27 observations de diverses gastropathies traitées par l'électricité. Il eut 3 insuccès.

Zanietowski (Cracovie) a étudié la résistance de la paroi stomacale à l'action du courant, sur des animaux. Il trouve 900-1200 Ohms. Il recommande l'excitant électrique sous forme de fermetures très rapides. Un courant très fort peut annuler les fonctions sécrétoires, augmenter la douleur.

Sudnik employa la cataphorèse du ClNa dans le traitement des dyspepsies. Il traita le pyrosis par la haute fréquence. Il eut de bons résultats.

Baraduc préconise l'électrisation en pleine digestion, pour subvenir aux troubles fonctionnels de l'estomac, par un appareil électro-aimant.

Mc Caskey trouve que l'électricité est un bon moyen

dans le traitement de l'atonie. Il préfère la faradisation. La résistance de la muqueuse n'offre pas un obstacle extraordinaire au passage du courant. Les courants passent à travers les cavités et les parenchymes des organes. Il est impossible de produire une ondulation péristaltique dans l'estomac par une stimulation électrique expérimentale ou clinique. La fadarisation intragastrique et l'électrisation percutanée produisent une augmentation de la tonicité stomacale avec diminution du volume.

En 1902, *A. Crombie* et *Bokenham* publient 17 observations de dilatation atonique de l'estomac traitées par la haute fréquence, avec bons résultats.

G. Herschell préconise le bain statique et le bain hydro-électrique dans la neurasthénie gastrique.

En 1903, *E. Marshall* approuve les indications d'Einhorn et décrit une nouvelle électrode intragastrique.

Herschell, dans un nouveau travail, étudie le traitement de l'hyperchlorhydrie par l'application directe des courants de haute fréquence sur la membrane muqueuse et trouve une diminution d'HCl.

En 1903, *Graziani* fait une étude sur chaque modalité d'application électrique dans les maladies de l'estomac.

Vers la même époque, *Cionini*, un élève de *Queirolo* (Pise), par des expériences sur l'homme et sur les chiens trouve que l'excitation électrique des parois abdominales détermine la sécrétion du suc gastrique. Que la fibre lisse de l'estomac ne ressent

aucune influence par la faradisation appliquée sur l'abdomen. Cette méthode est inutile, quand on veut déterminer des contractions des parois stomacales ; la même chose est obtenue avec la galvanisation.

Les parois abdominales se ressentent de l'action du courant faradique, en se contractant déterminent des mouvements gastriques et une sécrétion gastrique analogue à celle obtenue par le massage.

G. Herschell a étudié sur plusieurs malades l'action de la haute fréquence et a obtenu de bons résultats.

En 1904, *A. Neumann*, élève de *Schlesinger* (Vienne), étudie l'influence de l'électricité sur les fonctions stomacales. Par la galvanisation percutanée, dans 3 cas la sécrétion ne change pas, dans 1 cas une légère diminution, dans 1 cas une augmentation insignifiante. Dans 3 cas, la motilité est diminuée. Par la faradisation : 1 fois l'acidité est moindre dans 1 second cas, l'acidité est augmentée et il y a amélioration de la motilité.

En 1904, *A. Borri*, élève d'*Ewald*, a expérimenté sur 10 personnes, dont 2 avec fonctions gastro-intestinales normales. Sur la sécrétion il eut des résultats négatifs avec le courant faradique et galvanique. Seulement dans 2 cas il eût un accroissement de l'acidité, qu'il attribue à l'action de l'eau.

Il chercha l'influence sur la motilité. Sur 49 cas il n'eut aucun cas positif. Chez les 2 individus normaux il trouva 3 fois une grande différence.

Il essaya sur la sensibilité ensuite dans 6 cas et eut une amélioration notable. D'après *Borri*, l'action de l'électricité sur la sécrétion et la motilité est nulle, mais sur la sensibilité elle a une action très marquée, sous forme de courants continus.

Leun rapporte 8 observations de myasthénie gastrique, traitées par la galvano-faradisation avec de bons résultats.

En 1905, *G.-G. Marschall*, expérimentant sur des animaux, trouve que l'estomac ne se contracte pas par l'application de l'électricité directe ou indirecte.

En 1905, *Freund*, élève de *Bickel*, expérimentant sur des chiens munis du petit estomac de Pawlow, conclut que l'électrisation de l'estomac ne provoque aucune sécrétion spécifique, mais l'apparition d'un suc rare, muqueux, plus ou moins alcalin.

Bickel communique à la Société de Médecine interne de Berlin les travaux de *Freund*. A la demande de *Senator*, *Bickel* répond que dans les estomacs pleins, après électrisation, on constate un suc alcalin, mais plus tardivement.

Au premier Congrès international de *Physiothérapie* (Liège), en 1905, *Bienfait* préconise l'emploi de la galvanisation externe dans les symptômes nerveux dyspeptiques. Il ajoute quelquefois l'action de la brosse faradique et de la statique. Il apporte 4 observations. *Kurella* croit que l'endo-galvanisation est dangereuse. *Moutier* préconise la haute fréquence chez les hypotendus.

MM. *Robin* et *Regnier* ont obtenu d'excellents résultats sur la sécrétion, par la galvanisation du pneumo-gastrique. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces intéressantes expériences.

Erb conseille l'application de l'électricité *loco morbi*. Il préconise la galvano-faradisation bipolaire au niveau du cou. La faradisation est utile pour exciter la fibre musculaire lisse.

Ewald affirme qu'il a la preuve de la contraction de l'estomac, sous l'influence de l'électricité.

M. *Robin* dit que l'électrisation directe de l'estomac est difficile à réaliser et les malades ne trouvent pas que le bénéfice obtenu soit en rapport avec l'ennui. Il l'a complètement abandonné. Il conseille le procédé de *Von Ziemssen* ou celui de *Glatz* ou l'électrisation du pneumo-gastrique.

M. *Mathieu* mentionne l'électrisation externe ou interne parmi les moyens propres à provoquer des contractions stomacales.

Soupault recommande l'électricité sous ses différentes formes ; il croit qu'elle agit sur la motricité et surtout sur la sensibilité. Récemment, M. *Roger*, dans ses leçons à la Faculté de Médecine, enseignait que les courants électriques continus ou interrompus favorisent la production d'HCl. Les courants faradiques d'intensité moyenne provoquent les contractions stomacales : s'ils sont très forts, ils amènent des vomissements. Les courants continus suscitent des contractions au moment de la fermeture et de la rupture du courant.

CHAPITRE II

Innervation gastrique

L'estomac communique avec le système nerveux central, directement par les pneumogastriques, indirectement par le grand sympathique (plexus solaire). Le pneumogastrique gauche donne la plus grande partie de ses rameaux au plexus stomacal antérieur ; le pneumogastrique droit ne fournit qu'un tiers de ses rameaux au plexus stomacal postérieur. Les nerfs de l'estomac forment un plexus intra-musculaire, correspondant au plexus d'*Auerbach* de l'intestin et un plexus sous-muqueux, correspondant au plexus de *Meissner* ; ce dernier pour la musculaire sous-muqueuse et la muqueuse.

Le grand sympathique prend aussi une part importante à l'innervation de l'estomac. Les filets sympathiques prennent naissance dans la moelle et sortent sous la forme de fines fibres à myéline par les racines antérieures et postérieures. Par les rami communicantes et les tractus sympathiques ils arrivent jusqu'aux ganglions de la chaîne latérale et du plexus solaire. Dans ces ganglions chaque filet se ramifie autour d'une cellule nerveuse, de laquelle part une fibre de Remak,

amyélinique, allant jusqu'à l'estomac. Donc ce qui caractérise le sympathique c'est l'existence d'un seul relai cellulaire sur le trajet que parcourt l'influx nerveux de la moelle à l'organe périphérique (*Langley*).

Mais il n'en est pas toujours ainsi ; et quelques grosses fibres à myéline, probablement à fonctions sensibles, se terminent chez le chat dans des organes semblables aux corpuscules du tact (*Kolliker*) et prennent naissance dans les ganglions rachidiens latéraux (*J. Ch. Roux*).

Les ganglions sympathiques sont des centres réflexes importants : aussi le grand sympathique représente un système d'innervation complexe, dont les arcs réflexes et les centres ganglionnaires, disposés en arcades superposées, sont reliés à la moelle par des fibres nerveuses, qui se trouvent dans les rami communicantes.

CHAPITRE III

Sécrétion

A) INNERVATION. — Le pneumogastrique est le nerf sécrétoire de l'estomac. Pour *Cl. Bernard*, *Coutejean*, et *Schneyer*, l'excitation du bout périphérique du vague sur des chiens, oiseaux, grenouilles, provoque une sécrétion appréciable du suc gastrique. *Pawlow* et ses élèves ont fait des expériences très intéressantes sur la fonction sécrétoire du vague.

Dans les expériences de *Pawlow* et de *M^{me} Schoumov-Simanovski* les chiens étaient œsophagotomisés, le pneumogastrique droit était sectionné au-dessous de l'origine du nerf laryngé inférieur et des filets cardiaques. Le pneumogastrique gauche sectionné au cou. Un segment de l'extrémité périphérique du nerf était pris dans une ligature et attiré sous la peau. Trois ou quatre jours après, les filets de suture étaient enlevés soigneusement. On évitait ainsi toute douleur appréciable pour l'animal avant l'excitation du nerf. Toutes les excitations du nerf, par des chocs d'inductions répétés, de une à deux secondes d'intervalle, ont permis de recueillir du suc gastrique de l'estomac préalablement vide.

Uschakoff, élève de *Pawlow*, arrive aux mêmes résultats

en opérant séance tenante. Pour être complètement à l'abri, pendant le cours ultérieur de l'opération, de toute influence réflexe susceptible d'agir sur les glandes, il pratique la trachéotomie pour la respiration artificielle et sectionne la moelle épinière au-dessous du bulbe. Les vagues sont tranchés ; il place une canule ordinaire dans l'estomac et ligature le pylore et le cardia. Une chloroformisation de dix à quinze minutes suffit. Un quart d'heure après la narcose, les animaux déjà remis mangent avec avidité les aliments, et de leur estomac vide commence à s'écouler après la période latente de cinq minutes un suc doué du pouvoir digestif et en quantité normale.

Mais cet effet sécrétoire manque dans la moitié des cas et la sécrétion se présente souvent après une période latente de quinze minutes à une heure. Quant à l'effet sécrétoire, il ne disparaît que lentement après l'arrêt de l'excitation. D'après *Pawlow*, cette absence de sécrétion dans la moitié des cas, son retard pour d'autres, sont dûs à l'influence inhibitrice exercée sur l'activité des glandes par les phénomènes douloureux qui accompagnent ces vivisections. Cela l'amène à admettre la présence simultanée de nerfs d'arrêt sécrétoires, antagonistes des fibres sécrétrices.

Les résultats de la section des vagues sont encore plus démonstratifs : l'activité sécrétoire n'est pas entièrement supprimée, mais les excitations psychiques d'origine alimentaire n'agissent plus sur les glandes gastriques. *Pawlow* en conclut que les nerfs vagues constituent les voies centrifuges, par lesquelles passent ces excitations pour arriver à l'estomac. Avec *Jurgens* et *Sahotzki* il confirme cette opinion par l'expérience suivante : il pratique sur un chien une double fistule gastrique et œsophagienne ; cette dernière entraîne le rejet au dehors des aliments

ingurgités avant leur arrivée dans l'estomac. Quelques jours avant l'expérience on sectionne le pneumogastrique droit au-dessous du nerf laryngé supérieur et des rameaux cardiaques. On donne à l'animal un repas fictif ; il mange avec voracité et la sécrétion psychique commence au bout de cinq minutes. Si on sectionne le pneumogastrique gauche au cou, immédiatement la sécrétion gastrique diminue et ne tarde pas à cesser. Si on offre de nouveau de la viande à l'animal, il mange avec une voracité croissante pendant cinq à quinze minutes, mais il ne s'écoule plus de l'estomac une seule goutte de suc gastrique.

Pawlow s'est demandé si l'influence sécrétoire du pneumogastrique était le résultat d'une action sécrétoire directe ou d'une action vaso-motrice simple. Il accepte la première opinion parce que : si l'on prend en considération ce que nous savons sur les phénomènes sécrétoires des glandes, la deuxième hypothèse est déjà peu vraisemblable. On peut du reste donner la preuve de la première proposition : le repas fictif peut être gradué dans son action stimulante ; on peut offrir au chien tel aliment qui l'excite nettement, ou tel autre, au contraire, pour lequel il ne ressent qu'un goût modéré. Il mange la viande avec beaucoup plus d'avidité que le pain. Si on lui donne du pain, non seulement il sécrète moins de suc, mais encore celui-ci est plus dilué. Cette proportionnalité est la meilleure démonstration de l'action spécifique des fibres nerveuses, qui concourent au travail glandulaire. Donc, les nerfs vagues contiennent des fibres sécrétoires spéciales qui doivent être subdivisées en fibres sécrétoires proprement dites et en fibres trophiques. L'influence du pneumogastrique se fait sentir avant le contact des aliments avec la muqueuse gastrique.

Regnard et *Loye*, en 1885, avaient déjà observé la propriété

sécrétrice du vague chez un supplicié, quarante-cinq minutes après la décapitation. Après ouverture de la cavité stomacale, par excitation du vague, de nombreuses gouttelettes de suc gastrique se mettent à sourdre de la surface.

Arthus a réalisé une expérience très intéressante : L'abdomen d'un chien a été ouvert au niveau de l'estomac ; il sectionne alors d'un coup de ciseaux une calotte fundique dont le sommet correspond au point d'arrivée des vaisseaux courts ; ceux-ci sont conservés intacts, mais les vaisseaux de la grande courbure sont sectionnés. On ferme l'estomac par une double suture de la muqueuse et de la musculo-séreuse. On attire au dehors, entre les lèvres de la plaie cutanée, muqueuse en dehors, la calotte sectionnée. On suture les plans profonds de la plaie, en évitant de serrer les vaisseaux courts de la ligature et on suture les bords de la calotte à la peau. Si on fait prendre au chien un repas de viande, on ne constate au niveau de la greffe aucune sécrétion. La cause pourrait être : la suppression de l'innervation, soit la modification de la circulation, soit des altérations histologiques des glandes. Il admet la première hypothèse, car la circulation reste suffisante ; les altérations histologiques sont incontestables, mais ni instantanées ni absolument destructives. Donc, l'intervention des filets nerveux qui arrivent à la région du grand cul-de-sac par la grande courbure est indispensable au fonctionnement de ses glandes dans la sécrétion secondaire, comme l'intervention des filets vagues est nécessaire dans la sécrétion primitive.

B) ELECTRO-PHYSIOLOGIE. — 1° Les deux pôles sont appliqués sur les parois. — a) galvanisation. — Onimus et Legros ont observé une augmentation

très manifeste de la sécrétion gastrique sur des chiens fistulisés, auxquels on avait appliqué la galvanisation percutanée. *Sansoni* rapporte des bons résultats. *Ziemssen* constata sur des chiens une augmentation du suc gastrique après passage du courant ; il le constata aussi sur l'homme.

Hoffman, élève de *Riegel*, expérimenta sur 25 chiens. Le chien, porteur d'une fistule gastrique et à jeun depuis vingt-quatre heures, est soumis à l'action du courant galvanique. Avant l'expérience on trouve dans l'estomac vingt gouttes d'une sécrétion alcaline. Après avoir attendu une vingtaine de minutes, pendant lesquelles on ne constate aucun écoulement à travers la fistule, on fait une application externe d'un courant de 40 milliampères. Sept minutes après, commencent à sourdre, par la fistule, des gouttes de plus en plus abondantes. Au bout de douze minutes le courant est interrompu. L'écoulement persiste encore trois minutes, puis se tarit peu à peu. La quantité totale de sécrétion gastrique a été de 14 centimètres cubes d'un liquide d'acidité de 0, 219 0/0 attribuable à l'HCl. L'auteur recommande une grande prudence et dit qu'on ne saurait étendre de suite ces résultats à l'homme. Il s'agit là de chiens chez lesquels la fistule a pu très bien créer une irritabilité particulière au courant galvanique. Il expérimenta ensuite sur sept individus sains, en faisant tous les jours le sondage du contenu stomacal à jeun. Après quelques examens de contrôle, il laissa passer un courant de 50 milliampères pendant vingt minutes,

pôle positif (électrode de 20×25) sur le dos et pôle négatif (20×15) sur la région stomacale. Sans électrisation il trouva quelques gouttes de suc dans l'estomac. Après électrisation il trouva 20 à 60 centimètres cubes de suc avec une acidité de 0,1 à 0,3 o/o. Il dit que ça ne prouve pas qu'il y ait constamment une grande augmentation du contenu stomacal, pendant le passage du courant, mais on ne sait pas ce qui relève de la sonde et ce qui se passe dans l'intestin.

Ravé rapporte plusieurs expériences faites sur des chiens. L'animal étant à jeun, il lui administre un repas de 100 grammes de viande crue et 400 centilitres d'eau. Après galvanisation, au bout d'une demi-heure, il retire le repas et trouve une augmentation de la sécrétion. Il observa la même augmentation chez certains dyspeptiques. *Neumann* se servit, dans ses expériences, d'électrodes plates (18×25); toutes deux appliquées au niveau du fundus et du pylore, une au-dessus de l'autre à une distance de 2 à 3 centimètres. Dans trois cas il n'eut aucun changement, dans un cas une petite diminution de l'acidité, dans un autre une légère augmentation. Ces cas sont : un cas d'hyperacidité, un de gastralgie nerveuse, un ulcus ventriculi, un d'hyperacidité et un de gastralgie nerveuse. En résumé, sur une sécrétion normale il n'observa aucun effet ; sur une sécrétion augmentée : deux fois aucun effet, une amélioration et une fois effet plus mauvais.

Goldbaum a expérimenté, avec une anode large sur la région stomacale et la cathode entre l'épaule

et la région sous-xyphoïdienne, sur des malades. Sur un malade atteint de subacidité nerveuse :

Première expérience. — Avant passage du courant : contenu stomacal = 210 ; acidité totale = 0,032 (Ph.) et 0,028 (l.) ; HCl libre = 0,016. Après passage : contenu = 170 ; acidité totale = 0,032 (Ph.) et 0,028 (l.) ; HCl libre = 0,016.

Deuxième expérience. — Avant passage : contenu = 85 ; acidité totale = 0,056 (Ph.) et 0,052 (l.) ; HCl libre = 0,020. Après : contenu = 125 ; acidité totale = 0,044 (Ph.) et 0,040 (l.) ; HCl libre = 0,024.

Troisième expérience. — Avant passage : contenu = 90 ; acidité = 0,052 (Ph.) et 0,040 (l.) ; HCl libre = 0,008. Après : contenu = 90 ; acidité totale = 0,040 (Ph.) et 0,032 (l.) ; HCl libre = 0,008.

Quatrième expérience. — Après passage : contenu = 35 ; acidité totale = 0,040 (Ph.) et 0,036 (l.) ; HCl libre = 0,020.

En moyenne : avant passage : contenu = 128 ; acidité totale = 0,046 (Ph.) et 0,040 (l.) ; HCl libre = 0,015. Après : contenu = 117 ; acidité totale = 0,039 (Ph.) et 0,034 (l.) ; HCl libre = 0,017.

Dans la seconde série d'expériences : la cathode large est sur la région stomacale. L'anode entre l'épaule et la région sous-xyphoïdienne :

Après première application : contenu = 100 ; acidité totale = 0,036 (Ph.) et 0,032 (l.) ; HCl libre = 0. Après deuxième application : contenu = 125 ; acidité totale = 0,044 (Ph.) et 0,040 (l.) ; HCl libre = 0,008. Après troisième application : contenu = 145 ; acidité totale = 0,040 (Ph.) et

0,032 (l.) ; HCl libre = 0,004. Après quatrième : contenu = 145 ; acidité totale = 0,044 (Ph.) et 0,040 (l.) ; HCl libre = 0,012. En moyenne : contenu = 129 ; acidité totale = 0,041 (Ph.) et 0,036 (l.) ; ClH libre = 0,006.

De ces expériences il résulte que la gastro-galvanisation externe (soit anode soit cathode sur région stomacale) n'a aucune influence sur la sécrétion. *Freund* expérimenta sur des chiens opérés du petit estomac de *Pawlow* :

PREMIER SUJET. — *Première expérience* : Pôle positif de 70 centimètres sur le dos ; pôle négatif de 70 centimètres sur région stomacale au-dessus de la fistule ; courant de 20 volts 120 milliampères pendant cinq minutes. Il observa une sécrétion fortement alcaline.

Deuxième expérience. — Pôle négatif sur le dos ; pôle positif sur région stomacale ; courant de 20 volts, 10 milliampères pendant cinq minutes, sécrétion fortement alcaline.

DEUXIÈME SUJET. — A jeun aucune sécrétion dans le petit estomac, le papier de Tournesol donne la réaction acide :

Première expérience. — Electrification percutanée ; pôle positif sur le dos ; pôle négatif sur région stomacale ; courant de 10 volts 100 milliampères pendant cinq minutes. Sécrétion fortement alcaline.

Deuxième expérience. — Pôle négatif sur le dos ; pôle positif sur région stomacale, courant de 10 volts 100 milliampères pendant vingt minutes. Après quinze minutes, disparition de l'acidité : après encore cinq minutes la disparition continue. Après quinze minutes la sécrétion est faiblement

alcaline qui, après que l'on renforça le courant à 12 volts et 120 milliampères et après encore cinq minutes, devient fortement alcaline.

Il conclut que l'électrisation de l'estomac ne provoque aucune sécrétion spécifique.

M. *Roger* soutient que les courants continus favorisent la production de HCl. L'effet est très net, quand appliquant sur la région épigastrique le pôle négatif, on fait passer un courant de 25-50 m. a.

b) *Faradisation*. — *Sansoni* rapporte des bons résultats concernant l'action exercée sur la sécrétion par la faradisation percutanée.

Monavi et Bertoni étudièrent comparativement l'influence du massage et de la faradisation externe sur la sécrétion. Les applications faradiques furent faites sur la région gastrique avec un courant intense pendant quinze minutes, soit isolément, soit combinées avec le massage.

Premier cas. — Hyperchlorhydrie simple, sans une application quelconque : acidité totale = 6,752 ; ClH = 5,292 ; acides organiques = 1,460. Après massage : acidité totale = 8,003 ; ClH = 6,285 ; acides organiques = 1,718. Après faradisation : acidité totale = 6,205 ; ClH = 4,379 ; acides organiques = 1,826. Après massage et électricité ; acidité totale = 5,400 ; ClH = 3,860 ; acides organiques = 1,540.

Deuxième cas. — Hyperchlorhydrie continue ; Epreuve préliminaire : acidité totale = 7,040 ; ClH = 5,480 ; acides organiques = 1,065. Après massage : acidité totale = 8,190 ; ClH = 6,930 ; acides organiques = 1,260. Après électricité : acidité

totale = 5,355 ; ClH = 4,095 ; acides organiques = 1,260.
Après massage et électricité : acidité totale = 4,410 ; ClH
= 3,495 ; acides organiques = 0,915.

Il conclut que dans l'hyperchlorhydrie l'acidité totale et l'HCl augmentent par le massage, diminuent par l'électricité et plus encore par les deux combinés. Les acides organiques se modifient peu ou de manière irrégulière. Il explique cette influence par l'action de l'électricité sur les nerfs sécréteurs gastriques.

Cionini applique le courant faradique sur la région gastrique des deux chiens, tenus pendant vingt-quatre heures à jeun, et trouve un liquide dense, en petite quantité, mêlé avec du mucus et de l'acide. Chez un autre chien, opéré de fistule gastrique, il a voulu contrôler si cette sécrétion est l'effet directe de la faradisation ou si elle dépend de l'excitation mécanique produite par les muscles abdominaux sur les parois gastriques. Le repas étant conservé pendant douze heures, on pratiqua le massage. Avant de commencer le massage, l'estomac était vide ; après quelques minutes d'application on observa que par la fistule s'écoulait un liquide identique à celui obtenu avec les deux premiers chiens. Donc l'excitation électrique des parois abdominales détermine la sécrétion du suc gastrique ; elle est due à l'excitation mécanique produite sur les parois, que le massage est capable de déterminer également.

Neumann appliqua la faradisation percutanée dans

deux cas. Dans le premier, *ulcus ventriculi* et hystérie, l'acidité totale a été légèrement diminuée. Dans le deuxième, hyperacidité et hystérie, l'hyperacidité a été augmentée.

Freund fit seulement deux expériences avec la faradisation percutanée :

PREMIER SUJET. — Faradisation percutanée ; courant secondaire ; distance des rouleaux de 10 1/2. Sécrétion faiblement alcaline.

DEUXIÈME SUJET. — Faradisation percutanée ; courant secondaire ; distance des rouleaux 10, pendant cinq minutes réaction alcaline.

Il conclut que l'électrisation de l'estomac ne provoque aucune sécrétion spécifique.

M. *Roger* soutient que la faradisation favorise la production de HCl.

c) *Courants frankliniques induits*. — A. *Weill* a traité six cas d'hyposthénie. Dans trois cas il a obtenu une modification de la formule gastrique. Avant le traitement, l'HCl, l'ClH combiné aux albuminoïdes étaient notablement inférieurs à la moyenne ; après le traitement, dans deux cas, ces quantités étaient normales et dans le troisième elles se rapprochaient de la normale. Dans deux autres cas il eût des guérison avec rechute ; un insuccès.

2° *Un pôle dans l'estomac, l'autre à la paroi*. — On s'est demandé depuis longtemps si, en faisant agir l'électricité directement sur la muqueuse gastrique, on n'obtiendrait pas une influence plus grande sur

la sécrétion gastrique. *Ziemssen*, expérimentant sur le chien, observa une augmentation de la sécrétion, mais l'électrisation externe l'augmentant aussi, il préféra la dernière. *Erb* dit que la faradisation interne produit une hyperémie et une riche sécrétion gastrique.

A. Jones cite une expérience, où la présence de la sonde pendant dix minutes ayant été insuffisante pour provoquer une sécrétion acide, il a pu, à la suite du passage du courant constant pendant huit minutes, constater la présence d'HCl en quantité considérable.

Einhorn expérimenta d'abord sur trois personnes saines.

Le sujet, étant à jeun, avala 100 à 160 centimètres cubes d'eau, ensuite « l'électrode déglutable », mais sans avoir appliqué le courant. Après dix minutes, l'électrode fut retirée et le contenu stomacal vidé avec une sonde. On rechercha l'HCl. Après le sujet avala la même quantité d'eau, on introduisit l'électrode stomacale, pendant que l'autre électrode est gardée dans la main du sujet. Après faradisation pendant dix minutes, on retira le contenu et on chercha l'HCl.

Première expérience. — A jeun, estomac vide ; sans application du courant il a : réaction acide ; HCl = faible ; acidité = 120. Mais après application du courant : réaction acide ; HCl = positif ; acidité = 16.

Deuxième expérience. — A jeun, 5 centimètres cubes de suc avec HCl = positif. Sans application du courant : réaction

faiblement acide ; HCl par le Congo = 0 ; acidité = 4. Après application : réaction acide ; HCl = positif ; acidité = 8.

Troisième expérience. — A jeun 3 à 5 centimètres cubes de suc avec HCl = 0. Sans application du courant : HCl = positif et acidité = 8. Après application : réaction acide ; HCl = positif et acidité = 12.

Donc dans les trois expériences l'acidité a augmenté après faradisation. Il rapporte plusieurs cas cliniques où l'acidité se montra après faradisation.

En ce qui concerne le courant galvanique, l'intensité employée fut. de 15 à 20 milliampères, pendant dix minutes (pôle négatif dans l'estomac). Il expérimenta sur six individus, parmi lesquels *trois individus sains* :

Premier cas. — Avant application du courant : réaction acide ; HCl = 0 ; acidité = 12 ; propeptone = 0 ; peptone réaction biuret faiblement positive. Après application : réaction faiblement acide ; HCl = 0 ; acidité = 6 ; propeptone = 0 ; réaction biuret = positive. Après une seconde application : réaction acide ; HCl = 0 ; acidité = 2. Après une nouvelle application : ClH = positif ; acidité = 16.

Deuxième cas. — Expérience de contrôle : HCl = positif ; acidité = 10. Après faradisation : ClH = positif ; acidité = 13. Expérience de contrôle : ClH = 0 ; acidité = 4. Après galvanisation négative : HCl = 0 ; acidité = 2.

Troisième cas. — Après galvanisation négative : ClH = 0 ; acidité = 4. Après galvanisation positive : ClH = 0 ; acidité = négative (réaction alcaline). Après faradisation : ClH = 0 ; acidité = 4.

Dans les trois cas avec troubles stomacaux. — *Premier cas* : Expérience de contrôle : HCl = positif ; acidité = 12.

Après galvanisation négative: HCl = 0 ; acidité = 5. Expérience de contrôle: HCl = positif ; acidité = 16. Après galvanisation positive: HCl = positif ; acidité = 16. Expérience de contrôle: HCl = positif ; acidité = 18. Après faradisation: ClH = positif ; acidité = 18.

Deuxième cas. — Expérience de contrôle: HCl = traces ; acidité = 10. Après galvanisation négative: ClH = 0 ; acidité = 12. Expérience de contrôle: ClH = traces ; acidité = 12. Après faradisation: ClH = positif ; acidité = 14. Après galvanisation négative: ClH = 0 ; acidité = 2. Après galvanisation positive: ClH = positif ; acidité = 24. Après faradisation: ClH = positif ; acidité = 29.

Troisième cas. — Expérience de contrôle: ClH = positif ; acidité = 20. Après galvanisation négative: ClH = positif ; acidité = 20. Expérience de contrôle: ClH = 0 ; acidité = 4. Après galvanisation négative: ClH = traces ; acidité = 16. Expérience de contrôle: ClH = traces ; acidité = 10. Après galvanisation négative: ClH = traces ; acidité = 10. Expérience de contrôle: ClH = positif ; acidité = 18. Après galvanisation négative: ClH = positif ; acidité = 32.

Il conclut: La faradisation directe de l'estomac augmente la sécrétion gastrique pendant le passage du courant et après aussi durant une courte période. La galvanisation directe, avec pôle négatif dans l'estomac, diminue la sécrétion.

Ravé a expérimenté sur le chien, en administrant un repas de 100 grammes de viande crue et 250 grammes d'eau. Après application du courant il obtient une diminution de l'acidité et augmentation

du Cl combiné. Dans deux cas cliniques il obtient une augmentation de l'acidité.

En 1893, *Einhorn* apporte trois nouvelles expériences :

Premier cas. — Avant application du courant : HCl = positif ; acidité = 42. Après gastro-faradisation : HCl = positif ; acidité = 52. Après gastro-galvanisation négative : HCl = positif ; acidité = 20.

Deuxième cas. — Avant application : HCl = positif ; acidité = 14. Après gastro-faradisation : HCl = positif ; acidité = 18. Après gastro-galvanisation : HCl = positif ; acidité = 20.

Troisième cas. — Avant application : HCl = positif ; acidité = 46. Après gastro-fadarisation : HCl = positif ; acidité = 72.

Rosenheim a essayé sur plusieurs malades atteints d'hyperacidité ou subacidité ; il ne trouve pas que la sécrétion soit influencée par l'électricité.

Goldschmidt expérimenta sur l'homme sain. Il laissa d'abord l'estomac accomplir un travail et ensuite exécuter le même travail pendant l'électrification. Il observa dans quelques cas une réaction neutre et dans la plupart une réaction faiblement acide. L'acidité augmenta avec ou sans électricité de 0,0365 à 0,073 o/o. D'après lui, la galvanisation et la faradisation interne n'ont aucune influence sur la sécrétion.

Goldbaum chercha, sur onze sujets, l'influence de la gastro-galvanisation et de la gastro-faradisation

interne sur la sécrétion. Il se servit de l'électrode de *Reichmann* et de la méthode de *Mintz* pour l'analyse du suc gastrique.

Expériences avec la gastro-galvanisation interne (anode dans l'estomac, cathode large sur région stomacale) sur un cas de *subacidité nerveuse*.

Première expérience. — Sans application du courant : contenu stomacal = 135 ; acidité totale = 0,028 ; H Cl libre = 0,004 ; Après : contenu = 2,20 ; acidité totale = 0,028 ; Cl H libre = 0,008.

Deuxième expérience. — Avant électrisation : contenu = 210 ; acidité totale = 0,048 (Ph) et 0,040 (l) ; Cl H libre = 0,020. Après : contenu = 210 ; acidité totale = 0,024 (Ph) et 0,016 (l) ; Cl H libre = 0,008.

Troisième expérience. — Avant électrisation : contenu = 225 ; acidité totale = 0,024 (Ph) et 0,024 (l) ; Cl H libre = 0,004. Après : contenu = 195 ; acidité totale = 0,036 (Ph) et 0,032 (l) Cl H libre = 0,016.

Quatrième expérience. — Avant : contenu = 175 ; acidité totale = 0,048 (Ph) et 0,44 (l). ClH libre = 0,020. Après contenu = 150 ; acidité totale = 0,032 (Ph) et 0,028 (l) ; Cl H libre = 0,008.

Cinquième expérience. — Avant : contenu = 215 ; acidité totale = 0,024 (Ph) et 0,24 (l) ; Cl H libre = 0,004. Après : contenu = 156 ; acidité totale = 0,044 (Ph) et 0,040 (l) ; Cl H libre = 0,028.

Sixième expérience. — Avant : contenu = 180 ; acidité totale = 0,024 (Ph) et 0,024 (l) ; Cl H libre = 0,008. Après :

contenu = 225 ; acidité totale = 0,020 (Ph) et 0,016 (l) ;
Cl H libre = 0.

En moyenne : Avant passage du courant : contenu = 190 ; acidité totale = 0,033 (Ph) et 0,030 (l) ; Cl H libre = 0,010. Après passage : contenu = 192 ; acidité totale = 0,031 (Ph) et 0,027 (l) ; Cl H libre = 0,011.

On voit que l'acidité totale, l'H Cl libre et le contenu sont les mêmes après l'application comme avant.

Expériences avec gastro-galvanisation interne (kathode dans l'estomac, anode sur région gastrique), sur même sujet.

Première expérience. — Avant passage du courant : contenu = 140 ; acidité totale = 0,028 (Ph) et 0,024 (l) ; Cl H libre = 0,012. Après : contenu = 140 ; acidité totale = 0,028 (Ph) et 0,024 (l) ; H Cl libre = 0,016.

Deuxième expérience. — Avant : contenu = 170 ; acidité totale = 0,036 (Ph) et 0,034 (l) ; H Cl libre = 0,028. Après : contenu = 225 ; acidité totale = 0,088 (Ph) et 0,080 (l) ; Cl H libre = 0,068.

Troisième expérience. — Avant : contenu = 150 ; acidité totale = 0,048 (Ph) et 0,044 (l) ; Cl H libre = 0,032. Après : contenu = 160 ; acidité totale = 0,052 (Ph) et 0,044 (l) ; Cl H libre = 0,020.

Quatrième expérience. — Avant : contenu = 160 ; acidité totale = 0,040 (Ph) et 0,024 (l) ; Cl H libre = 0,012. Après : contenu = 150 ; acidité totale = 0,028 (Ph) et 0,024 (l) ; Cl H libre = 0,008.

En moyenne : avant électrisation : contenu = 155 ; acidité totale = 0,038 (Ph) et 0,031 (l) ; Cl H libre = 0,021. Après : contenu = 168 ; acidité totale : 0,049 (Ph) et 0,043 (l) ; Cl H libre = 0,032.

Donc l'acidité totale et l'HCl libre sont augmentés d'une quantité insignifiante, mais elle ne se maintient pas, ainsi qu'il ressort des expériences suivantes : Après première application : contenu = 175 ; acidité totale = 0,032 (Ph) et 0,028 (l) ; Cl H libre = 0,012. Après deuxième application : contenu = 200 ; acidité totale = 0,064 (Ph) et 0,060 (l) ; H Cl libre = 0,012. Après troisième application : contenu = 200 ; acidité totale = 0,024 (Ph) et 0,024 (l) ; H Cl libre = 0,012. Après quatrième application : contenu = 130 ; acidité totale = 0,068 (Ph) et 0,064 (l) ; H Cl libre = 0,044. Après cinquième application : contenu = 125 ; acidité totale = 0,060 (Ph) et 0,056 (l) ; Cl H libre = 0,036. Après sixième application : contenu = 220 ; acidité totale = 0,028 (Ph) et 0,028 (l) ; Cl H libre = 0,016. En moyenne : contenu = 175 ; acidité totale = 0,046 (Ph) et 0,043 (l) ; Cl H libre = 0,022.

Le contenu est légèrement augmenté après passage du courant.

Expériences avec la gastro-faradisation interne faites sur un malade atteint de vomissements après le repas :

Première expérience. — Avant passage : contenu = 115 ; acidité totale = 0,032 et Cl H libre = 0,016. Après : contenu = 115 ; acidité totale = 0,096 et Cl H libre = 0,080.

Deuxième expérience. — Avant : contenu = 150 ; acidité totale = 0,064 ; Cl H libre = 0,052. Après : contenu = 80 ; acidité totale = 0,092 ; H Cl libre = 0,068.

Troisième expérience. — Avant : contenu = 60 ; acidité totale = 0,084 ; H Cl libre = 0,064. Après : contenu = 125 ; acidité totale = 0,028 ; H Cl libre = 0,012.

Quatrième expérience. — Avant : contenu = 150 ; acidité

totale 0,044 ; H Cl libre = 0,032. Après : contenu = 170 ; acidité totale = 0,044 ; HCl libre = 0,024.

Cinquième expérience. — Avant : contenu = 200 ; acidité totale = 0,016 ; H Cl libre = 0. Après : contenu = 170 ; acidité totale = 0,020 . H Cl = 0.

Sixième expérience. — Avant : contenu = 120 acidité totale = 0,036 ; H Cl libre = 0,016. Après : contenu = 190 ; acidité totale = 0,024 ; H Cl libre = 0.

En moyenne : Avant le passage du courant : contenu = 132 ; acidité totale = 0,046 ; H Cl libre = 0,030. Après passage : contenu = 141 ; acidité totale = 0,050 ; Cl H = 0,030.

Donc la gastro-faradisation n'a aucune influence sur la sécrétion.

A. Borri a expérimenté sur 10 personnes, dont 2 avec fonctions normales. L'électrisation directe fut pratiquée, le matin à jeun, pendant un quart d'heure. Il pompa d'abord le contenu gastrique, dont il détermina l'acidité et après quelques minutes faisait boire au malade un verre d'eau et appliquait le courant. Après trois quarts d'heure on faisait l'analyse du suc. Il fit 106 recherches : 48 sur les deux personnes saines (32 avec faradisation et 16 avec galvanisation). Les résultats furent négatifs. Dans deux cas il eut une légère augmentation d'acidité, qu'il attribue à l'eau et à la sonde. Pour vérifier il laissa boire les malades et sans électriser recherchant l'acidité il trouva une augmentation. Il fit la même opération et introduisant en même temps la sonde constata plusieurs fois une augmentation de l'acidité aussi

forte qu'avec le courant : 40 fois il trouva une diminution de la pepsine de un tiers à deux tiers, après faradisation.

Freund expérimenta sur 3 chiens opérés du petit estomac de Pawlow depuis cinq mois. Il introduisit une petite électrode à travers la fistule et l'autre placée sur le dos préalablement rasé. Avant chaque expérience on rechercha la réaction de la sécrétion, après on essuya l'estomac. Il laissa le liquide s'écouler ou introduisait un papier de tournesol dans l'estomac. D'abord il laissa l'électrode en place, pendant cinq minutes, sans faire passer le courant et n'observa pas de changement. Il chercha ensuite l'effet de l'électricité.

PREMIER SUJET. — Peu de suc gastrique de réaction normale. A jeun pas de suc. Avant l'expérience la muqueuse du petit estomac donne une réaction faiblement acide ou faiblement alcaline. Le chien est à jeun.

Première expérience. — Pôle positif sur le dos et pôle négatif dans l'estomac. Courant de 2 volts $1/2$, 10 m. a. pendant cinq minutes, on obtient une sécrétion légèrement muqueuse et acide.

Deuxième expérience. — Même courant. Sécrétion muqueuse, peu mousseuse et faiblement alcaline.

Troisième expérience. — Même courant avec 20 volts et 150 m. a. Quantité modérée de sécrétion muqueuse et alcaline.

Quatrième expérience. — Pôle négatif sur le dos et positif dans l'estomac. Courant de 2 volts $1/2$, 10 m. a. pendant cinq min-

tes. Quantité plus grande d'une sécrétion faiblement alcaline et muqueuse.

Cinquième expérience. — Pôle positif sur le dos et négatif dans l'estomac. Courant de 2 volts, 10 m. a. pendant cinq minutes. Sécrétion muqueuse, alcaline.

Sixième expérience. — Pôle négatif sur le dos et positif dans l'estomac. Courant de 2 volts, 10 m. a. pendant cinq minutes. Très faible sécrétion alcaline.

Septième expérience. — Pôle positif sur le dos et négatif dans l'estomac. Courant de 20 volts et 150 m. a. pendant cinq minutes. Sécrétion muqueuse, fortement alcaline.

Huitième expérience. — Pôle négatif sur le dos et positif dans l'estomac. Courant de 20 volts, 150 m. a. pendant cinq minutes. Sécrétion légèrement alcaline.

Neuvième expérience. — Faradisation avec courant secondaire, distance des rouleaux 14 1/2 pendant cinq minutes. Sécrétion alcaline muqueuse.

Dixième expérience. — Pôle positif sur le dos, négatif dans l'estomac. Courant de 10 volts, 30 m. a. pendant dix minutes. La réaction, qui avait commencé à devenir acide, redevient alcaline.

Onzième expérience. — Pôle positif sur le dos, pôle négatif dans l'estomac. Courant de 10 volts, 100 m. a. pendant vingt minutes. Sécrétion de 1 centimètre cube, alcaline, muqueuse.

DEUXIÈME SUJET. — Le petit estomac contient à jeun un suc acide. Pôle positif sur le dos, négatif dans l'estomac. Courant de 20 volts, 100 m. a. pendant cinq minutes. Sécrétion muqueuse, alcaline.

De ces expériences *Borri* conclut que l'électrisation

de l'estomac ne provoque aucune sécrétion spécifique, mais apparition d'un suc rare, muqueux et alcalin.

Bickel soutient que si le grand estomac contient des aliments, l'influence se porte aussi sur le petit estomac, qui montre une sécrétion acide. Electrifie-t-on l'estomac à ce moment, il passe un temps un peu plus long jusqu'à ce que le petit estomac devienne alcalin ; mais il devient sûrement alcalin.

3° *Le pôle est appliqué au cou au niveau du pneumogastrique.* — Le pneumogastrique étant le nerf sécrétoire de l'estomac, il est naturel que, par son excitation, on devrait augmenter la sécrétion. Nous avons vu plus haut les expériences de *Regnard* et *Loye* et de *Pawlow*, *M^{me} Schumow* et *Ushakoff*. Mais en pratique on ne met pas le nerf à nu ; on l'excite à travers la paroi.

MM. *A. Robin* et *Regnier* ont fait des expériences sur deux malades :

Chez le premier atteint *d'insuffisance gastrique* avec intenses fermentations secondaires, avant la galvanisation du pneumogastrique, l'analyse du suc gastrique donnait : H Cl libre = 0,25 ; H Cl combiné organique = 1,80 ; H Cl inorganique = 0,95 ; acide lactique = 6,65 ; acide butyrique = traces ; acide acétique = 0 ; mucine = 0 ; albumine = 0 ; syntonines = normales ; propeptones = abondantes ; peptones = abondantes ; sucre = abondant ; digestion des féculents = bonne. Après galvanisation : H Cl libre = 2,25 ; H Cl combiné organique = 1,60 ; H Cl inorganique = 0,90 ;

acide lactique = 1,50 ; acide butyrique = 0 ; acide acétique = 0 ; mucine = 0 ; Albumine = 0 ; syntonines = normales ; propeptones = normales ; peptones = abondantes ; sucre = abondant ; Digestion des féculents = bonne.

DEUXIÈME MALADE. — Etylique, à la limite de *l'hyposthénie purement fonctionnelle* et du *catarrhe muqueux* : Avant la galvanisation du pneumogastrique : H Cl libre = 0 ; H Cl combiné organique = 0,60 ; H Cl inorganique = 0,80 ; acide lactique = 0,75 ; acide butyrique = 0 ; acide acétique = 0 ; mucine = traces ; albumine = notable ; syntonines = traces ; propeptones = traces ; peptones = traces ; sucre = abondant ; digestion des féculents = bonne. Après galvanisation : Cl H libre = 0,50 ; H Cl combiné organique = 0,75 ; H Cl inorganique = 0,50 ; acide lactique = 0,95 ; acide butyrique = 0 ; acide acétique = 0 ; mucine = traces ; albumine = traces ; syntonines = faibles ; propeptones = faibles ; peptones = faibles ; sucre = très abondant ; digestion des féculents = très bonne.

Après ces résultats favorables, M. le professeur *A. Robin* recommande cette méthode comme étant très efficace.

C). DISCUSSION. — Nous savons depuis *Von Ketcher* que l'introduction de la sonde stomacale augmente la sécrétion gastrique. De même depuis *Pawlow* nous connaissons l'action excitante de l'eau et des peptogènes (viande crue, etc.) sur la sécrétion gastrique. Ceci dit, examinons à présent chaque modalité d'application électrique :

1° *Electrisation percutanée*. — a) *Galvanisation*. —

Elle a donné des bons résultats à *Hoffmann* sur des chiens, mais il ajoute que la fistule a pu créer une irritabilité particulière. Sur l'homme il a fait des sondages ; donc ces expériences aussi ne sont pas probatoires, étant donné l'action excitante de la sonde.

Ravé, dans ses expériences, administre à ses chiens un repas d'épreuve composé d'eau et de viande crue (toutes deux excitantes de la sécrétion). Donc encore des expériences qui ne prouvent pas beaucoup. *Goldbaum*, *Neumann* et *Freund* sont arrivés à des résultats négatifs. Nous croyons donc que la gastro-galvanisation externe doit être mise de côté, quand on veut agir sur la sécrétion.

b) *Faradisation*. — *Monavi* et *Bertoni* ont employé la sonde gastrique. *Cionini* dit que son action est analogue à celle du massage. *Neumann* a eu des résultats inconstants. *M. Roger* vante son effet. En somme les résultats de *Cionini* semblent les plus probables : la faradisation percutanée agirait comme le massage, par la contraction des muscles abdominaux. Car nous savons, en effet, que le massage de l'abdomen produit certainement une hypersécrétion des glandes digestives, ainsi que l'ont montré : *Cautru*, *Berne*, *Colombo*. Ce dernier a montré qu'un massage stomacal de cinq minutes ne faisait varier que très peu la sécrétion gastrique ; au contraire un massage de quinze minutes entraîne un maximum d'activité sécrétoire. Enfin, quand le massage est prolongé au delà de cette limite, la proportion d'HCl et de la

pepsine n'augmente plus, mais le mucus devient plus abondant et le suc gastrique proprement dit est plus dilué. M. le professeur *A. Robin* s'est assuré que dans l'hyposthénie, on pouvait relever la chlorhydrie par le massage.

Donc, quoique les expériences de *Freund* aient abouti à des résultats négatifs, et ces expériences étant très peu nombreuses, la faradisation percutanée pourra être employée quand on voudra agir sur la sécrétion. Mais étant donné qu'elle agit comme le massage, nous croyons qu'il faudra l'appliquer pendant au moins quinze minutes.

c) Sur le procédé de *Weill* on ne peut pas encore se prononcer, étant donné le petit nombre d'expériences et la présence de trois insuccès.

2° *Gastro-électrisation interne*. — Si on examine les expériences d'*Einhorn*, on voit qu'il introduit une quantité d'eau dans l'estomac. Cette eau dans toutes ses expériences augmente la sécrétion.

Il retire cette eau de l'estomac et en examine l'acidité. Ceci fait, il fait prendre au malade une nouvelle quantité d'eau, introduit son électrode et après passage du courant, trouve une augmentation d'acidité par rapport à la première opération. Or ici encore nous pouvons supposer que ce sont l'eau et la sonde qui ont agi. Si on suppose que la première quantité d'eau a produit une excitation ; après la seconde introduction, l'excitation de la seconde quantité introduite vient se superposer à la première. Car, quoiqu'il retire la première quantité d'eau, l'excitation

produite par cette eau reste. Et nous savons que d'après *Pawlow* la quantité de suc gastrique sécrété est proportionnelle à la masse alimentaire. Si on ajoute encore l'excitation produite par la sonde, nous voyons que les expériences d'*Einhorn* ne sont pas probatoires. En effet, *Goldsmidt*, *Rosenheim*, et *Goldbaum*, dont les expériences sont très documentées, ont des résultats négatifs.

Borri a des résultats négatifs ; il se base sur le travail de *Lang*, qui avait montré que, dans les estomacs hypersensibles, l'eau est un excitant de la sécrétion. Actuellement depuis *Pawlow* nous savons que, même dans les estomacs normaux, l'eau a une action excitante.

On voit donc *Borri* arriver aux mêmes résultats dans les cas où il emploie soit l'électrisation seule, soit l'eau et la sonde sans électricité.

Enfin *Freund*, en écartant toutes les causes d'erreur arrive à des résultats négatifs. *Ziemssen* avait déjà rejeté l'électrisation directe de l'estomac, car elle donnait des résultats incertains et ne pouvait être employée que chez des malades accoutumés au lavage de l'estomac, et même ceux-ci éprouvent une sensation désagréable.

M. le professeur *A. Robin* l'a depuis longtemps abandonné : « Elle est difficile à réaliser ; les malades ne s'y soumettent qu'avec peine et ne trouvent pas que le bénéfice obtenu soit en rapport avec l'ennui que leur cause ce traitement. » Si nous pensons encore qu'elle est dangereuse et que son effet théra-

peutique est négatif, on ne peut faire autrement que de la laisser dans l'oubli.

3° *Galvanisation du pneumogastrique.* — Les expériences de *Pawlow* et de ses élèves et surtout les résultats très probatoires de MM. *A. Robin* et *Regnier* plaident en faveur de cette méthode. C'est donc un très bon moyen d'application.

CHAPITRE IV

Motricité

A). — INNERVATION MOTRICE. — D'après *Von Mering*, les mouvements de l'estomac peuvent encore s'observer sur l'organe enlevé du corps de l'animal. Après résection des pneumogastriques sur une longueur de 5 centimètres au-dessus du cardia, les contractions évacuatrices de l'estomac continuent à se produire régulièrement, quand le duodénum est vide, pour s'arrêter lorsqu'il est rempli. Après extirpation des ganglions coeliaques chez 12 chiens et établissement d'une fistule duodénale il a pu constater que les contractions de l'estomac s'effectuaient encore régulièrement. Donc l'influence du système nerveux central n'est pas indispensable à la motricité de l'estomac, dans ses parois existant des centres nerveux propres à ces mouvements. D'après *Carion* et *Hallion* la section des pneumogastriques, sous le diaphragme, sans apporter un obstacle absolu à la motricité de l'estomac, amènerait une dilatation de ce viscère.

A l'état normal, le pneumogastrique et le sympathique ont une action importante sur l'estomac.

D'après *Pflüger*, *Van Braam*, *Meyer* et *Basch*, le pneumogastrique est le nerf moteur de l'estomac, par son excitation on obtient une augmentation des mouvements péristaltiques. Le splanchnique serait inhibiteur, par son excitation on obtiendrait un arrêt des mouvements péristaltiques.

Chauveau, *Marey*, *Battelli* ont montré que si, par l'excitation des bouts périphériques des vagues, le tonus s'exagère et les contractions rythmées augmentent d'amplitude, au contraire par l'excitation des bouts périphériques des grands splanchniques, on provoque des effets antagonistes, le tonus de l'estomac s'abaisse, les contractions s'accusent de moins en moins et le rythme disparaît.

Morat a démontré que l'antagonisme des deux nerfs n'est pas absolu : Le vague peut avoir une activité inhibitrice et le splanchnique une excito-motrice. Ainsi, si on excite par des courants induits le bout périphérique du vague coupé, on voit une inhibition des contractions, qui disparaît si l'autre vague est coupé, bien que les splanchniques sont intacts.

Doyon a montré que si l'on excite avec l'appareil Dubois-Raymond le bout périphérique du vague, après injection de pilocarpine, on observe une décontraction caractéristique de l'estomac ; suivie d'une contraction très énergique.

Donc il existe, dans le pneumogastrique comme dans le splanchnique, à la fois des fibres motrices et des fibres inhibitrices de l'estomac.

Wertheimer a démontré l'existence de ces fibres inhibitrices, dans le pneumogastrique et dans le splanchnique, par ses recherches sur l'inhibition réflexe des mouvements de l'estomac sous l'influence de l'excitation du bout central du sciatique. D'après *Bouch*, *Morat*, les effets produits par l'excitation

de ces nerfs varieraient suivant la proportion variable de ces deux sortes de fibres nerveuses.

D'après *Contejean* le pneumogastrique, chez la grenouille, innerve le système longitudinal des fibres musculaires de l'estomac et contient aussi les fibres inhibitrices qui peuvent contrarier l'action réflexe de l'estomac ; le sympathique préside surtout aux mouvements des fibres circulaires, car par son excitation il obtient la contraction des fibres circulaires.

Ehrmann trouve que le pneumogastrique excite les fibres circulaires de l'estomac et inhibe les fibres longitudinales, tandis que le splanchnique excite les longitudinales et inhibe les circulaires. Cette conclusion est contredite par *Langley*, qui soutient que les fibres splanchniques dérivent directement de la moelle ; elles ont leur terminaison dans les ganglions semilunaires et des cellules de ce dernier partent des fibres, qui établissent la connexion avec les muscles et les vaisseaux de l'estomac.

Courtade et *Guyon* ont expérimenté, sur des chiens curarisés ou dont le bulbe a été sectionné. L'estomac a été mis à découvert et protégé par une couche d'ouate imbibée d'eau salée. Les nerfs ont été excités dans le thorax par une ouverture dans un espace intercostal. Ils ont trouvé que :

L'excitation du pneumogastrique intact ou du segment périphérique détermine sur les fibres musculaires de l'estomac l'apparition successive de : contraction des fibres longitudinales, contraction des fibres circulaires ; décontraction des fibres longitudinales puis des fibres circulaires et période de repos. En même temps que la contraction des fibres longitudinales on observe souvent, en particulier au niveau du cardia et du pyllore, le relâchement des fibres circulaires. L'excitation du bout périphérique du splanchnique produit sur les fibres mus-

culaires lisses de l'estomac : arrêt des mouvements péristaltiques ; contraction tonique des fibres circulaires ; relâchement des fibres longitudinales. L'excitation du pneumogastrique provoque des contractions brusques et courtes ; l'excitation du sympathique des changements de tonicité plutôt que des mouvements proprement dits.

B). — INNERVATION VASO-MOTRICE. — Les fibres vaso-moteurs arrivent à l'estomac presque uniquement par les filets sympathiques. Le pneumogastrique contient des filets vaso-constricteurs et vaso-dilatateurs pour l'estomac. D'après *Langley*, les vaso-moteurs de l'estomac se terminent dans le ganglion semi-lunaire droit.

La section des splanchniques provoque la dilatation des vaisseaux. L'excitation du bout périphérique de l'un des splanchniques avec des courants induits provoque la constriction.

C). — ELECTRO-PHYSIOLOGIE. — 1° *Excitation de la séreuse*. — Si on expose l'estomac aux excitations électriques, il répond inégalement à ces excitations, suivant le point où on les localise : Ainsi la région pylorique est la plus excitable et cette excitabilité décroît à mesure qu'on se rapproche du cardia.

Weber soutient que suivant que les électrodes sont placées en long ou en large sur la surface externe de l'estomac on obtient des resserrements soit longitudinaux soit transversaux de l'organe. Les derniers sont toujours plus énergiques et plus marqués au pylore.

Lauderitz et *Erb* soutiennent que les contractions survivent à l'excitation ; elles progressent à mesure

qu'on se rapproche du pylore à la façon des ondes péristaltiques.

Laquerrière, Delherme et Beauchant ont vu que lorsque les deux réophores, reliés à une bobine faradique, sont portés sur la face antérieure de l'estomac, on le voit entrer en contraction. Cette contraction est localisée surtout aux deux pôles ; elle est plus accusée avec la bobine à fil fin qu'avec la bobine à fil gros ; elle est plus marquée à la région pylorique que vers le cardia. Avec le courant galvanique ils ont constaté avec quelques milliampères : au pôle positif, une stricture perpendiculaire à l'organe, surtout sur sa circonférence et qui divise l'estomac en deux poches séparées par un collet plus ou moins étroit. Au pôle négatif, une élévation parallèle à la direction de l'estomac, parfois d'une hauteur de quelques millimètres. Ce sont les fibres longitudinales de l'organe qui constituent cette élévation, tandis qu'au pôle positif ce sont les fibres circulaires qui paraissent entrer en action. Ces modifications sont peut nettes chez les petits herbivores, mais très visibles chez le chien et plus on se rapproche du pylore, plus elles sont marquées. Quand on place une électrode en un point quelconque du corps et l'autre sur l'estomac, on observe, selon le pôle employé, les phénomènes décrits plus haut pour chacun d'eux.

2° *Electrisation intragastrique.* — *Meltzer* expérimenta sur des chiens, des chats, des lapins, avec l'appareil Dubois-Raymond. Il trouva que la surface de la séreuse est contractile seulement à la portion

pylorique ; la portion du fundus ne l'est jamais. En introduisant ensuite la double électrode dans la cavité stomacale et l'appliquant sur la muqueuse, il ne put observer la moindre contraction, sauf s'il employait un courant très puissant. D'après lui, la résistance, au passage du courant, de la muqueuse stomacale serait considérable.

Einhorn pour combattre les conclusions de *Meltzer* rapporte 18 expériences :

Première expérience.— Grenouille, estomac plein, fadarisation (estomac non ouvert), une électrode sur la séreuse, l'autre dans l'estomac : contraction stomacale. L'électrode externe touche une partie du corps, cette partie se contracte. Estomac incisé, les deux pôles sur la muqueuse : aucune contraction.

Deuxième expérience.— Grenouille, à jeun, faradisation, une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse : convulsions corporelles ; si l'électrode externe est petite : contraction de l'estomac. Estomac incisé, les deux électrodes sur la muqueuse : convulsions corporelles. Estomac incisé au-dessus du cardia et au delà du duodénum et éloigné du corps ; les deux électrodes sur la muqueuse : les parois gastriques s'élèvent et le volume de l'estomac diminue. Un pôle dans l'estomac, l'autre sur la séreuse ou duodénum (face externe) : entaille sur le lieu d'application de l'électrode externe.

Troisième expérience.— Grenouille à jeun. Faradisation. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse : contraction stomacale sur le lieu de l'électrisation externe et convulsions corporelles. Galvanisation : constriction stomacale qui persiste après interruption de l'électrisation. Les deux pôles sur deux

endroits différents de la muqueuse : convulsions corporelles ; après, galvanisation et interruption du courant : constriction stomacale. Estomac éloigné du corps, faradisation (un pôle sur la muqueuse, l'autre sur la séreuse) : contraction de la séreuse ; les deux pôles sur la muqueuse : pas de contraction. Galvanisation avec deux pôles sur la muqueuse : contraction gastrique. Un pôle sur la muqueuse et l'autre sur la séreuse : constriction du lieu d'application de l'électrode externe ; l'effet persiste.

Quatrième expérience. — Grenouille à jeun. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse : contraction. Estomac incisé, on introduit du papier de Tournesol et de Congo, qui ne change pas pendant la faradisation. Estomac éloigné du corps, faradisation : contractions.

Cinquième expérience. — Grenouille à jeun. Faradisation. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse intestinale : entaille sur l'intestin. Estomac incisé, une électrode sur la muqueuse, l'autre sur la séreuse : contraction. Estomac éloigné, une électrode sur une partie du corps : contraction corporelle.

Sixième et septième expériences (identiques). — Lapin chloroformé. Estomac à nu, faradisation. Les deux électrodes sur la séreuse : contraction des deux endroits, sur toute la région du fundus jusqu'au pylore même phénomène. Estomac ouvert, une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse : contraction de la séreuse.

Huitième et neuvième expériences (identiques). — Rat chloroformé. Abdomen incisé, faradisation. Les deux électrodes (courant faible) sur le fundus : forte contraction ; les deux électrodes sur le milieu de l'estomac : contraction faible. Estomac incisé, une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse : fundus,

forte contraction ; le milieu de l'estomac, faible contraction. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur le duodénum : contraction.

Dixième et onzième expériences (identiques). — Grenouille incisée. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse, faradisation : forte contraction. L'électrode portée du cardia au pylore : même phénomène. Galvanisation : contraction péristaltique. Estomac éloigné du corps et incisé, les deux électrodes dans l'estomac ; contractions péristaltiques ; une électrode dans l'estomac, l'autre sur la face opposée : légère contraction. Galvanisation, les deux électrodes dans l'estomac ou une sur la muqueuse et l'autre sur la séreuse : le papier de tournesol rougit sur la muqueuse ; le papier Congo ne change pas.

Douzième expérience. — Grenouille incisée, estomac plein. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse ; faradisation : faible contraction. Estomac éloigné, incisé et vidé ; faradisation, les deux pôles sur la séreuse : contraction. Les deux pôles sur la face interne : légère contraction. Galvanisation, les deux pôles sur la muqueuse : fortes contractions péristaltiques ; un pôle sur la séreuse et l'autre sur la muqueuse : mouvements péristaltiques.

Treizième expérience. — Grenouille incisée. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse ; faradisation : contraction en face de l'électrode placée sur la séreuse, se propageant jusqu'au pylore. Galvanisation : fortes contractions. Les deux électrodes sur la séreuse et faradisation : légère contraction ; galvanisation ; contraction et mouvements péristaltiques. Les deux électrodes sur la muqueuse : contraction avec galvanisation ou faradisation.

Quatorzième expérience. — Grenouille incisée. Les électrodes

sur la séreuse, faradisation : contraction ; galvanisation : forte contraction. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse, faradisation : forte contraction ; galvanisation : forte contraction. Estomac éloigné, non incisé ; les deux électrodes sur la séreuse, faradisation : contraction ; galvanisation : fortes contraction partout, durant longtemps.

Quinzième expérience. — Grenouille incisée, estomac à nu. Une électrode dans l'estomac, l'autre sur la séreuse, faradisation : contraction. Estomac incisé et une électrode sur la peau : une contraction. Une électrode sur la cuisse, l'autre dans l'estomac, faradisation : contraction.

Seizième expérience. — Grenouille. Une électrode dans l'estomac, l'autre dans le rectum : convulsions corporelles. Une électrode dans le rectum, l'autre sur la séreuse : contraction locale.

Dix-septième expérience. — Lapin chloroformé. Abdomen incisé, estomac plein ; fundus faradisé avec électrodes sur la séreuse : pas de contractions. Estomac incisé, une électrode sur la muqueuse, l'autre sur la séreuse du fundus, faradisation : légère contraction.

Dix-huitième expérience. — Chien chloroformé. Abdomen incisé, estomac à nu et vide. Les deux électrodes sur le fundus (séreuse) et faible faradisation : contraction locale, suivie d'une péristaltique. Toute la région du fundus montre ce phénomène. Faradisation avec les deux électrodes sur la région pylorique : contraction plus intense. Estomac incisé, une électrode sur la muqueuse, l'autre sur la séreuse du fundus, faradisation : faible contraction péristaltique sur la face externe.

Il en résulte que la faradisation provoque des con-

tractions si les deux électrodes sont placées sur la séreuse, même au niveau du fundus. L'électrisation interne bipolaire de l'estomac provoque des contractions péristaltiques qui ne sont pas très énergiques. Avec la galvanisation, même effet, mais contractions plus tardives, plus fortes et durant plus longtemps.

Pour montrer que la muqueuse n'oppose pas de résistance au courant, une électrode étant sur la région stomacale d'un homme sain et l'électrode déglutable introduit dans l'estomac, il fait passer un courant faradique faible, mesure la résistance avec le pont de Wheatstone et trouve 6.800 ohms. Avec une électrode sur l'épigastre, l'autre sur le dos, résistance = 2.200 ohms.

Zanietowski trouve que la résistance = 900-1200 ohms pendant une fermeture très rapide du courant et qu'elle varie dans de larges limites sous l'influence du courant. En comparant la muqueuse avec la séreuse ou les muscles, on trouve de petites différences de ces limites, qui dépendent de l'épaisseur et de l'humidité, mais qui ne sont jamais si grandes, pour que le courant ne puisse influencer la motricité. Si les deux électrodes sont à l'intérieur de l'estomac, la contraction se localise sur un point limité.

- *Laquerrière* et *Delherme*, se servant du ballon de Morat, relié à un tambour et armé de deux petites électrodes au contact de la muqueuse, trouvent avec courant continu, même à 50 milliampères, aucune

contraction ; avec le faradique (fil fin ou gros), même résultat.

Marshall expérimenta sur trois chats, un lapin, un rat, dont l'estomac était plein. Il se servit du courant faradique, galvanique et farado-galvanique. Avec un pôle dans l'estomac, l'autre dans le rectum il n'observa aucune contraction, mais les muscles abdominaux se contractèrent. Avec les deux pôles dans l'estomac, aucune contraction.

La muqueuse n'offre pas une grande résistance, d'après lui au passage du courant.

3° *Un pôle dans l'estomac, l'autre sur la séreuse, ou en un point quelconque de l'organisme.* — *Leube* considère l'électrisation interne comme peu efficace. *Bocci* a fait plusieurs expériences sur le lapin ; il attribue une grande influence à l'électrisation directe. Pour *Onimus* et *Legros*, l'électrisation interne ne présente pas de grands avantages. *Baraduc* emploie le lavage électrique avec bons résultats. Les malades d'après lui ont, pendant l'application, une sensation de vibrations, de contractions de l'estomac allant jusqu'à des régurgitations. *Bardet* employa, avec succès, la galvanisation directe. *Stockton* a essayé la faradisation et eût de bons résultats. *Ewald* se servit d'un manomètre et vit très nettement se produire des contractions stomacales.

Einhorn a étudié l'action produite sur l'absorption stomacale au moyen du IK :

Individu à jeun, il boit un verre d'eau ; dix minutes plus

tard il prend 0,2 IK dans une capsule de gélatine + 20 centimètres cubes d'eau. La salive a été essayée avec du papier amidonné et acide nitrique, chaque minute.

Dans une seconde opération, l'individu, à jeun, boit un verre d'eau et on applique l'électrisation. Il a pris avant 0,2 IK + 20 centimètres cubes d'eau.

PREMIER CAS. — Sans électrisation on a la réaction violette au bout de huit minutes. Après faradisation pendant dix minutes : au bout de six minutes on a des traces ; au bout de sept minutes coloration violette.

Il rapporte encore deux expériences analogues.

Il conclut que l'absorption est augmentée par la gastro-électrisation directe. Il préconise la gastro-faradisation directe dans les gastro-ptoses, dilatation de l'estomac.

Rosenheim a obtenu par la galvanisation directe, négative, de bons résultats chez 12 malades, sur la motricité. *Goldschmidt*, *Moritz*, se servant d'un manomètre, trouvent que la faradisation et la galvanisation directe de l'estomac, même avec fortes intensités (15 à 25 milliampères), ont une action inconstante et peu significative sur la motricité.

Borri se servit de la méthode de Mathieu. Il administre le repas d'Ewald et le jour suivant, à la même heure, même repas et dix minutes après la fin du repas, faradisation d'un quart d'heure. Il a fait sur deux personnes saines et sur deux malades 49 expériences et, seulement chez les deux individus sains, il

observa trois fois une différence après faradisation, les autres cas sont négatifs.

Meltzer appliqua un pôle à l'intérieur de l'estomac et l'autre sur la surface externe de l'estomac, et, même avec un courant très puissant, il n'eut pas de contraction, même les deux électrodes étant très rapprochés l'une de l'autre.

Einhorn, dans ses 18 expériences, montre que le courant faradique provoque des contractions, si une électrode est placée dans l'estomac et l'autre en un point de la séreuse. Si une électrode est dans l'estomac, et l'autre sur une portion du corps pas très éloignée, on peut, en faisant passer pendant vingt à trente secondes un courant faradique d'intensité moyenne, observer des contractions du corps (des muscles de la paroi) et des contractions péristaltiques de l'estomac. Avec courant faradique, même effet, mais des contractions plus tardives, plus fortes et durant plus longtemps.

Zanietowski soutient que si l'électrode extra-stomacale se trouve à un point assez éloigné de l'orifice œsophagien et si l'électrode intra-stomacale est à peine introduite, les fibres longitudinales se contractent par une excitation même faible, peut-être parce qu'il faut que toute la longueur du muscle prenne part à la contraction, si nous voulons provoquer un raccourcissement musculaire considérable. Si enfin nous appliquons une électrode extra-stomacale très large, nous provoquons une forte contraction de

l'estomac. Quand on veut exciter les fibres circulaires, on emploiera un courant faible.

Laquerrière et *Delherme*, avec le courant continu de 30 à 40 milliampères lorsque l'électrode gastrique est négative, l'extra-gastrique positive, ont obtenu une stricture perpendiculaire à l'axe de l'estomac.

Si l'électrode extra-gastrique placée sur la séreuse est négative, on note la réaction particulière au pôle négatif. Avec le courant faradique, ils ont eu des contractions stomacales. Lorsque l'électrode externe est sur un point quelconque du corps, les réactions ont été identiques. Plus marquées avec le courant faradique, bobine à fil fin, et plus accusés quand l'électrode intra-gastrique est rapprochée du pylore.

G.-G. Marshall introduit un fil dans l'estomac et l'autre pôle, composé d'une éponge, sur différents points du corps de l'animal, et ensuite sur l'autre surface de l'estomac. Dans le premier cas, il ne put obtenir des contractions de l'estomac, mais seulement des muscles abdominaux. Dans le second cas, il observa des contractions sur la portion pylorique, mais aucune sur le reste de l'estomac.

4° *Electrisation par voie percutanée.* — *Furstner* voulait démontrer que ce n'est pas le seul mouvement des muscles abdominaux qui excite les fibres contractiles du ventricule : chez plusieurs malades, dont la couche adipeuse était peu développée, chez qui les parois abdominales se prêtaient à une exploration facile, il produit par l'acide carbonique un tympanisme artificiel et délimite aussi exactement

que possible les contours de l'estomac. Il constate alors que, pour obtenir une réduction de volume de cet organe il faut, dans l'application faradique, employer de larges conducteurs humides et les appuyer assez fortement. Avec des petites pinces métalliques, réophores qui excitent à un bien plus haut degré les couches superficielles, l'action sur l'estomac est presque nulle.

Oka et *Harada* ont expérimenté, avec de bons résultats, la faradisation externe dans certaines dyspepsies.

Von Ziemssen observa sur des animaux et sur l'homme par application externe, sur la région stomacale, de la fadarisation et de la galvanisation, une constriction de l'estomac. Il emploie la galvanisation pour calmer et la faradisation pour exciter.

Bocci a fait plusieurs expériences sur le lapin. Dans la première, l'estomac étant plein d'aliments, la fadarisation externe ne produisait aucune contraction, ce que l'auteur attribue au traumatisme violent occasionné par la laparotomie qu'il avait pratiquée. Il modifie l'expérience et, sur un lapin à jeun, il observe, par cette application, de légères contractions et de l'injection vasculaire. Sur l'homme sain, après un bon repas, la faradisation a produit des efforts de vomissements.

Ewald et *Siewers* ont recherché au moyen du salol, l'influence de l'électrisation sur la motricité. Ils trouvent que, dans les conditions normales et pathologiques, sous l'influence de la faradisation stoma-

cale, la réaction apparaît de un quart à trois quarts d'heure plus tôt.

Ewald et *Einhorn*, par leur procédé au salol, ont trouvé que la faradisation percutanée produit une accélération de la motricité, l'apparition de l'acide salicylique dans l'urine se faisant un quart d'heure plus tôt.

Boas a utilisé la méthode de *Ziemssen* dans les grands affaiblissements de la tunique musculaire de l'estomac.

Ducceschi expérimenta sur des chiens avec fistules gastriques préalables. On évite ainsi d'enregistrer les mouvements dûs à l'action des muscles abdominaux. Un ballon introduit entre les deux feuillets du viscère enregistre les variations de volume imprimées par les mouvements de ces derniers. Il applique deux réophores aux deux pôles opposés du ballon. Avec la faradisation aux régions du cardia et du fond, il inscrit par des belles courbes les mouvements gastriques. Par la galvanisation le simple passage du courant a une action faible et incertaine sur la motilité. A la portion cardiaque et à celle du fond, quand elles se trouvent à l'état de repos, la secousse d'ouverture et celle de fermeture produisent une contraction simple, variable comme forme d'intensité et de durée.

Monavi et *Bertoni* ont étudié l'influence de la faradisation et du massage sur la motricité, en se servant de la méthode de *Klemperer*. La faradisation fut faite avec un courant de 7 à 8 volts de l'appareil *Dubois*

Reymond pendant quinze minutes. On a cherché la motricité dans les conditions ordinaires : tout de suite après massage, après électricité et après massage suivi d'électricité.

Premier cas. — Hyperchlorhydrie simple ; motilité en grammes d'huile passée dans l'intestin : après épreuve préliminaire 35 grammes ; après massage 50 grammes ; après électrisation 55 grammes ; après massage et électricité combinés 65 grammes.

Deuxième cas. — Hyperchlorhydrie continue : après épreuve préliminaire 5 grammes ; après massage 10 grammes ; après électricité 30 grammes ; après massage et électricité 40 grammes.

Il conclut que la fonction motrice de l'estomac ectasié est modérément influencée par le massage seul et par l'électricité seule, mais plus par la dernière ; le massage et la faradisation combinés l'augmentent de façon notable.

Bordier a étudié les effets physiologiques produits sur l'estomac par la franklinisation hertzienne appliquée sur la paroi abdominale en se servant d'un tambour de Marey et d'une vessie ; dans un flacon à deux tubulures se trouvait un petit ballon de caoutchouc relié à la vessie, pendant que le flacon communiquait par l'autre tubulure avec le tambour. Toute variation de pression dans la vessie vient modifier le volume du ballon qui vient à son tour faire éprouver une variation du volume du gaz contenu dans le flacon. Si la pression du gaz de la vessie augmente, le volume du ballon devient plus grand

et la pression de l'air de celui-ci augmentant, la membrane du tambour tend à se bomber ; il en résulte un déplacement de la pointe du style de ce tambour.

Il a introduit la vessie, légèrement vaselinée, dans l'estomac d'un chien immobilisé ; on a maintenu les mâchoires écartées pour qu'il ne puisse mordre le tube de laiton auquel était fixée la vessie. On a gonflé la vessie et l'on s'est assuré de son développement en appliquant la main sur l'épigastre du chien. On a placé l'excitateur sur cette région, en un point identique à celui des malades un peu à gauche de la ligne médiane, et on a mis la machine statique en marche, en réglant la distance des boules polaires, de manière à avoir quatre à cinq excitations par seconde. Il a constaté qu'à chaque étincelle, créant des vibrations hertziennes, il se produisait un mouvement du style, qui a été inscrit sur le graphique. Donc, sous l'influence de la franklinisation hertzienne, l'estomac subit des variations de volume, qui se traduisent par les ondulations tracées par le tambour inscripteur. Pour voir si les variations de volume de l'estomac, ainsi enregistrées, sont plus ou moins marquées suivant que l'armature externe, à laquelle l'excitateur est relié, est positive ou négative ; il a enregistré les mouvements du style, en appliquant la boule de l'excitateur toujours sur le même point, mais en mettant l'excitateur en relation tantôt avec l'armature externe de la bouteille de Leyde accrochée au conducteur positif (l'armature externe est alors négative),

tantôt avec l'armature externe de la bouteille fixée au conducteur négatif de la machine (l'armature est alors positive). Le graphique montre que l'excitation négative est prépondérante : la hauteur des oscillations du style est plus grande, quand l'excitateur est relié à l'armature négative. La prépondérance de l'excitation négative, qui existe avec la galvanisation et avec l'excitation produite par l'étincelle statique immédiate ou médiate, existe donc encore dans les cas de franklinisation hertzienne appliquée sur l'épigastre.

Pour obtenir les plus énergiques variations de volume de l'estomac, on aura soin de relier l'excitateur à l'armature externe de la bouteille de Leyde suspendue au collecteur positif, l'armature de l'autre étant en communication avec le sol. Sous l'influence de l'électrisation hertzienne, l'excitation portée sur l'estomac arrive à plusieurs muscles et en particulier au grand droit, au grand oblique, au diaphragme, etc. Au moment où ces muscles entrent en contraction énergique, ils exercent une secousse, par suite de leur raccourcissement brusque sur l'estomac et cette secousse, cette sorte de massage, sera d'autant plus violente que l'estomac aura un plus grand volume. Or c'est précisément le cas qui se présente chez les dilatés, à qui l'on applique la franklinisation hertzienne ; l'estomac subit donc un véritable massage de la part des muscles à fibres striées qui l'avoisinent et qui entrent en contraction énergique à chaque étincelle. D'après *Bordier*, il

doit y avoir encore, sur la fibre lisse, une action qui, quoique locale et de peu d'amplitude, n'est pas inefficace dans le résultat final obtenu.

Tito Caffarena a étudié l'action de la haute fréquence, en se servant de l'iodipine pour mesurer la motilité, suivant les conseils de *Maragliano*.

D'après *Caffarena*, l'iodipine, sous l'action de la haute fréquence, subit une altération de sa composition chimique; elle se transforme en un composé capable de subir la scission par l'action du suc gastrique. Pendant deux jours de suite il a introduit une capsule de gélatine, contenant de l'iodipine normale et pendant deux autres jours 1 gramme d'iodipine traitée par la haute fréquence, et obtient la présence du iode dans la salive trente cinq minutes après l'ingestion dans un cas, et rien dans l'autre.

Il divise ses recherches en trois périodes de cinq jours chacune: dans la première période, il administre l'iodipine pour établir après combien de temps, en moyenne, la réaction iodique apparaît dans la salive; dans la seconde, le sujet est soumis à l'action de la haute fréquence; dans la troisième, on administre seulement l'iodipine, pour voir la motricité, après la cessation de l'excitation électrique. Dans toutes les périodes il administre 1 gr. 50 d'iodipine; le sujet prend dans le premier quart d'heure après: 250 grammes de lait, 100 grammes de pain et 40 grammes de beurre. On le fait cracher de cinq en cinq minutes et on cherche la réaction de l'iode avec du papier amidonné imbibé avec une solution à 5 o/o de per-

sulfate d'ammonium, dans une chambre obscure. Pour être sûr que la réaction iodique n'est pas due à l'iodipine ingérée la journée précédente, il fait la recherche pendant trois jours. Les recherches furent faites sur douze sujets, dont six personnes saines :

Première expérience. — Période préparatoire, réaction après cinquante minutes ; période d'expérience après vingt-cinq minutes ; période de repos après trente-huit minutes (courant pendant quarante-cinq minutes, grand solénoïde).

Deuxième expérience. — Période préparatoire après cinquante trois minutes ; période d'expérience après vingt-cinq minutes ; période de repos après trente-sept minutes (courant pendant quarante-cinq minutes, grand solénoïde).

Troisième expérience. — Période préparatoire après trente-cinq minutes ; période d'expérience après vingt minutes ; période de repos après vingt-sept minutes (courant pendant trente minutes, grand solénoïde).

Quatrième expérience. — Période préparatoire après cinquante-six minutes ; période d'expérience après trente et une minutes ; période de repos après quarante minutes (courant pendant quarante-cinq minutes, grand solénoïde).

Cinquième expérience. — Période préparatoire après trente-trois minutes ; période d'expérience après dix-huit minutes ; période de repos après vingt-sept minutes (courant pendant trente minutes, grand solénoïde).

Sixième expérience. — Période préparatoire après quarante-neuf minutes ; période d'expérience après dix-huit minutes ; période de repos après trente-sept minutes (courant pendant quinze minutes par dérivation).

EXPÉRIENCES SUR MALADES. — *Première expérience.* — Catarrhe gastrique chronique et atonie gastrique. Période préparatoire, réaction après deux heures dix-huit minutes ; période d'expérience après une heure sept minutes ; période de repos après une heure trente-six minutes (courant pendant soixante minutes, grand solénoïde).

Deuxième expérience. — Névrose gastrique, gastrectasie et atonie. Période préparatoire après une heure cinquante-cinq minutes : période d'expérience après une heure ; période de repos après une heure quarante-cinq minutes (courant pendant soixante minutes, grand solénoïde).

Troisième expérience. — Catarrhe gastrique chronique, ectasie et atonie. Période préparatoire, réaction après deux heures ; période d'expérience après une heure trois minutes ; période de repos après une heure trente-trois minutes (courant pendant quarante-cinq minutes).

Quatrième expérience. — Catarrhe gastrique chronique, atonie. Période préparatoire après une heure trente-cinq minutes ; période d'expérience après cinquante-sept minutes ; période de repos après une heure dix-huit minutes (courant pendant quarante-cinq minutes).

Cinquième expérience. — Névrose gastrique. Période préparatoire après une heure trente-quatre minutes ; période d'expérience après quarante-neuf minutes ; période de repos après une heure douze minutes (courant pendant quarante-cinq minutes, grand solénoïde).

Sixième expérience. — Gastrite alcoolique et atonie. Période préparatoire, réaction après une heure cinquante-deux minutes ; période d'expérience après une heure ; période de repos après une heure vingt-trois minutes (courant pendant vingt minutes, par dérivation).

Pour montrer que l'augmentation de la motilité n'est pas due à la formation d'ozone de l'appareil, il administre à deux sujets, pendant trois jours, 1 gr. 50 d'iodipine et établit le temps de la réaction ; un a été assis, pendant quarante-cinq minutes, près de l'appareil en fonction, pour respirer l'ozone. Cherchant la réaction, il ne trouva pas de différence appréciable. Donc la haute fréquence a une action spéciale sur l'activité motrice de l'estomac, en l'accélérant, tant en conditions normales que pathologiques. L'action est plus marquée après la période d'application.

D'après *Zanietowski*, on peut produire, pendant l'électrisation, des contractions circulaires des fibres de l'anneau pylorique, chose difficile dans d'autres parties de l'estomac, où elles sont moins volumineuses ; il faut varier progressivement le courant, pour exciter les fibres longitudinales, plus excitables à l'orifice œsophagien et moins excitables au grand cul-de-sac, peut-être parce qu'elles diminuent de volume, en rayonnant sur les deux faces de l'estomac ; enfin, il faut employer un courant ordinairement douloureux pour provoquer une espèce de contraction oblique, produite par le plan interne des fibres paraboliques disposées en anses.

Laquerrière et *Delherme* ont obtenu, avec le courant galvanique et faradique, les mêmes résultats que *Bordier*. Ils pensent, qu'il se produit, dans certaines conditions, des contractions de l'organe non pas à l'ouverture ou fermeture, mais pendant le

passage du courant, phénomène qui existe sur les fibres lisses en général et notamment sur l'intestin. Ils ont pratiqué une laparotomie médiane, qui leur permettait de recouvrir et de découvrir à la volonté la région pylorique. Lorsque la paroi était rabattue sur l'estomac, ils ont placé une électrode au dos, une autre, plus petite, reliée au pôle positif, sur les téguments au-dessus de la région pylorique. Le courant était amené à 20 et 40 milliampères progressivement, cette intensité était maintenue quelques instants, on arrêtait ensuite le courant, on rabattait la paroi de chaque côté et l'on voyait une stricture perpendiculaire au grand axe de l'organe. Cette contraction ne se produisait pas, l'électrode active étant reliée au pôle négatif. Ils ont vérifié qu'il s'agissait bien d'une contraction provoquée par le courant, en maintenant sous leurs yeux la partie de l'estomac qu'ils excitaient à travers la paroi, en rabattant pendant l'application, incomplètement, cette dernière sur l'organe. Ces modifications se produisent seulement avec une électrode active de très petite surface, que la densité du courant est considérable, et l'intensité élevée.

Cionini étudia l'action de la faradisation, en se servant de l'appareil de Landi. Cet appareil est composé d'une sonde Faucher, à l'extrémité de laquelle se trouve une vessie, qui peut se gonfler une fois introduite dans l'estomac. A l'autre extrémité se trouvent deux tubes : un en communication avec un stylet inscripteur, l'autre muni d'un robinet, par

lequel on insuffle de l'air. Il fit des expériences sur des hommes avec estomac dilaté, sur des hommes sains et sur des chiens. Il a appliqué sur la région gastrique un tambour, lequel devant contrôler les mouvements de la plume inscriptrice, inscrivait les contractions des muscles abdominaux. Avec la galvanisation (kathode sur l'épigastre) il n'eût pas de contraction stomacale. Avec la faradisation, le tracé, qui enregistrait les contractions stomacales, était identique à celui produit par l'excitation de l'estomac par l'effet d'une simple pression d'une partie des muscles abdominaux et du diaphragme, qui se contractent dans les excursions respiratoires.

Il conclut que la fibre circulaire lisse de l'estomac ne ressent aucune influence directe du courant galvanique ou faradique appliqué sur la paroi abdominale. Seulement les parois abdominales se ressentent de l'action du courant faradique et, en se contractant, déterminent dans l'estomac des mouvements.

Les effets bienfaisants retirés de cette méthode sont dûs probablement au massage.

Neumann se servit d'électrodes larges et plates, toutes les deux placées dans la région du fundus et du pylore, l'une au-dessus de l'autre, à une distance de 2 à 3 centimètres. La motilité mesurée par la méthode de Mathieu. Avec la galvanisation, dans trois cas sur cinq, il constata une diminution de la motilité. Avec la faradisation sur deux cas : une fois amélioration de la motilité. En résumé : sur la motilité

normale, la galvanisation : une fois aucun effet, une fois effet plus mauvais. Sur une motilité diminuée, la galvanisation : une fois sans effet, deux fois effet plus mauvais. La faradisation : une fois amélioration.

Dujardin-Beaumetz croit que la stimulation électrique peut provoquer des contractions stomacales.

Leun a employé la galvano-faradisation dans le traitement de la myasthénie gastrique. Il a observé que la grande courbure remontait de plus d'un centimètre, après la séance, et que la réaction violette des urines par le perchlorure de fer, après ingestion de salol, disparaissait deux à trois heures plus tôt les jours de séance. Donc l'estomac se rétrécit et l'absorption se fait mieux.

M. Roger soutient que les courants faradiques d'intensité moyenne provoquent les contractions stomacales : s'ils sont très forts ils amènent des vomissements. Les courants continus suscitent des contractions au moment de la fermeture et de la rupture.

5° *Electrisation au devant des pneumogastriques (à la région cervicale)*. — Nous avons vu à propos de l'innervation motrice que la faradisation tétanisante des pneumogastriques au niveau du cou, en appliquant directement les électrodes sur le nerf, produisait des contractions stomacales et des mouvements péristaltiques.

Mais en thérapeutique ce n'est pas directement sur les nerfs, mais à travers les téguments que se fait

l'application. Les expériences faites avec cette méthode sont peu nombreuses et avec résultats inconstants.

D) DISCUSSION. — 1° *L'Electrisation intra-gastrique*. — *Einhorn* soutient cette méthode, mais il ajoute que les contractions ne sont pas énergiques. *Laquerrière* et *Delherme*, *Marshall* et surtout *Meltzer* soutiennent l'inefficacité de ce moyen de traitement. *Meltzer* soutient que c'est à la résistance de la muqueuse, au courant électrique, qu'il faut attribuer cette inefficacité.

Mais *Einhorn*, *Zanietowski*, *Mac Caskey*, *Marshall*, ont montré que la muqueuse n'est pas susceptible d'opposer une telle résistance.

En face de cette incertitude, et surtout prenant en considération le nombre des expérimentateurs qui ont trouvé que l'électrisation interne a un effet nul, faudra-t-il encore employer ce moyen thérapeutique ? Si on se rappelle ses autres inconvénients, que nous avons déjà signalé à propos de la sécrétion, nous voyons comme avait raison *Germain Sée* de la considérer comme un moyen fallacieux, inutile et dangereux. Nous concluons donc qu'elle doit être mise de côté.

2° *Electrisation avec un pôle dans l'estomac et l'autre sur un point quelconque de l'organisme*. — *Leube*, *Germain Sée*, *Onimus* et *Legros*, *Goldbaum*, *Goldsmidt*, *Borri*, *Meltzer*, *G.-G. Marshall* soutiennent que l'estomac ne se contracte pas. *Kussmaul*, *Bocci*, *Baraduc*, *Bardet*, *Stockton*, *Rosenheim*,

A. Jones et surtout *Einhorn* se sont fait les défenseurs de cette méthode ; ils ont démontré, au contraire, que ce moyen d'application produit des bons effets sur la motricité. Si nous examinons de près, nous voyons que l'effet thérapeutique de cette application est identique avec celui produit par l'électrisation percutanée. Dès lors étant donné les inconvénients de l'introduction d'une électrode dans l'estomac, nous ne voyons pas pourquoi on n'abandonnerait pas ce procédé au profit de l'électrisation percutanée, qui produit les mêmes effets sans en présenter les inconvénients. Donc ce moyen d'application doit aussi être rejeté.

3° *Electrisation par voie percutanée.* — Tous les expérimentateurs ont obtenu un effet favorable sur la motricité. Ils diffèrent seulement quand ils veulent expliquer par quel moyen l'électricité agit sur la motricité. Les uns admettent une action directe, en prétendant que l'électricité excite directement la musculature gastrique. Les autres, et ce sont les plus nombreux, admettent une action indirecte, soutenant que l'électricité excite les muscles abdominaux, qui, en se contractant, provoquent une contraction des muscles de l'estomac. Nous sommes de l'avis de ces derniers et les expériences de *Bordier* sont très démonstratives à cet égard. Mais qu'importe le moyen d'action, pourvu que l'effet soit produit ! On pourra au besoin, pour être d'accord avec les premiers aussi, employer des fermetures très rapides du courant, car dans ce cas la résistance de

la muqueuse, d'après *Zanietowski*, est minime. Et on fera varier l'intensité du courant et la grandeur de l'électrode appliquée dans la région stomacale, suivant que l'on veut exciter les fibres longitudinales ou circulaires.

4° *Electrisation du pneumogastrique*. — Sur ce moyen on ne peut pas encore se prononcer, étant donné le petit nombre d'expériences et leurs résultats inconstants.

CHAPITRE V

Sensibilité

A) INNERVATION. — L'estomac ne recevant que deux nerfs, on est obligé d'admettre que les filets nerveux sensitifs passent au moins par un de ces nerfs. D'après *Schiff*, la sensibilité de l'estomac serait abolie par la section des deux pneumogastriques dans le thorax.

La douleur, que plusieurs expérimentateurs ont localisé au niveau du plexus solaire et que l'on voit souvent chez des dyspeptiques, semble indiquer qu'il existe en ce point un relai sensitif important. On a vérifié par des expériences cette conduction centripète par les splanchniques : D'après *Courtade* et *Guyon*, l'excitation du splanchnique amène une dilatation réflexe du cardia. D'après *Cl. Bernard*, l'extirpation du plexus solaire s'accompagne souvent de réactions motrices dans les membres inférieurs surtout lorsque le bulbe est coupé, c'est-à-dire lorsque l'excitabilité de la moelle est exagérée.

B) ELECTRO-PHYSIOLOGIE. — 1° *Electrisation intragastrique*. — *Einhorn* a employé la galvanisation interne de l'estomac dans six cas de gastralgie, avec de

bons résultats. Il recommande ce procédé dans le traitement des gastralgies nerveuses ou consécutives à un ulcère cicatrisé. *Bardet* recommande la gastro-galvanisation directe dans le traitement des vomissements nerveux. *Caron* a employé la faradisation intra-stomacale dans le traitement de cinq cas de vomissements nerveux hystériques. Il recommande ce traitement dans les vomissements, d'origine spasmodique. S'il n'y a pas d'amélioration après quatre ou cinq séances, il est inutile de continuer le traitement. *Rosenheim* et *Brock* ont utilisé l'électrisation intra-stomacale dans le traitement des gastralgies d'origine nerveuse. *Goldbaum* a employé l'électrisation intra-gastrique dans neuf cas de vomissements nerveux et deux cas de gastralgie. Il ne croit pas qu'elle agisse par suggestion mais sur les nerfs de l'estomac. *Goldsmidt* la recommande aussi contre les douleurs nerveuses de l'estomac. Il préfère l'endo-galvanisation. *Borri* essaya l'endogalvanisation dans six cas : 1° dyspepsie nerveuse ; 2° gastrite légère avec hyperacidité ; 3° splanchnoptosis ; 4° gastralgie ; 5° splanchnoptosis ; 6° hyperacidité.

Il eût des améliorations ; il ne croit pas à la suggestion, mais à l'influence sur la muqueuse ou bien à l'influence anesthésiante sur les zones en état d'hyperesthésie de la peau.

2° *Electrisation percutanée*. — On sait depuis longtemps que les algies artificielles de la région épigastrique sont calmées par la faradisation, les étincelles statiques, la haute fréquence.

Quant aux algies profondes *Leube* emploie la galvanisation percutanée dans les dyspepsies nerveuses, pour traiter la gastralgie. *Ziemssen* conseille la galvanisation pour calmer. *Zanietowski* conseille les courants faibles, car par les courants forts on arrive à un résultat opposé au but à atteindre. *Sudnik* a essayé le traitement du pyrosis par la haute fréquence et obtient de bons résultats.

Delherme s'est servi, dans ses expériences, de l'esthésiomètre de Roux. Il a expérimenté d'abord le procédé de *Leube* : galvanisation ; électrode positive au niveau du point douloureux et la négative, à la même hauteur que la précédente, à la région dorsale et 20 milliampères. Etant donné qu'avec cette petite intensité on a peu d'action, il a employé des intensités supérieures à 100 milliampères que l'on portait parfois jusqu'à 250 milliampères pendant un quart d'heure.

Chez une malade, dont la douleur était provoquée à une pression de 101 grammes de l'esthésiomètre, c'est-à-dire à une pression infime, après dix minutes d'application galvanique à 100 et 150 milliampères il fallait une pression de 1 kilogramme, soit une différence de 900 grammes. A la dixième séance une pression de 2 kilogrammes était nécessaire pour provoquer la douleur et après dix minutes à 100 milliampères il fallait 3.000 grammes. A la vingtième séance, le point épigastrique n'était douloureux qu'à 3.500 grammes et après la séance à 4.000 environ.

Un autre malade, dont le point douloureux siégeait plus

bas mais toujours sur la ligne des plexus, avant la même application à 160 milliampères accusait la douleur avec une pression de 2.250 grammes et après la séance seulement avec 3.500 grammes.

Donc on peut obtenir une différence de 250, 500, 1.000 grammes entre le chiffre de la pression nécessaire avant la séance et le chiffre de la pression après la galvanisation. Il en résulte que l'action analgésiante du courant galvanique peut être facilement mesurée grâce à l'esthésiomètre et l'on peut se rendre compte d'une façon exacte des résultats obtenus.

Les malades souffraient moins après la séance qu'avant, et cette analgésie persiste pendant 8, 10 et 12 heures après, dès les premières séances.

Un malade atteint de crises douloureuses vers deux heures du matin les a vues s'atténuer et disparaître. Chez un malade qui accusait sa douleur avec une pression de 100 grammes au début du traitement, il fallait à la fin 3.500 grammes pour réveiller le point douloureux. Plusieurs mois après la cessation de la galvanisation il était redescendu à 1.700.

Bienfait a employé dans plusieurs cas de dyspepsie nerveuse le courant continu, soit le courant faradique. *Moutier* préconise la haute fréquence chez les dyspeptiques hypotendus.

3° *Electrisation des pneumogastriques (à la région cervicale)*. — Un grand nombre d'auteurs ont employé cette application électrique avec des résultats excellents.

Semmola, *Bordier* et *Vernay*, dans les vomissements nerveux ; *Beard* et *Rockewell*, dans les dyspepsies nerveuses ; *Tripier* et *Apostoli*, dans les vomissements nerveux et gastralgies ; *Onimus* et *Legros*, dans les contractures permanentes de l'estomac, donnant des sensations douloureuses ; *Graziani*, préfère la faradisation à la galvanisation, qui, d'après lui, peut produire des troubles cardiaques ; *Gauthier* et *Larat*, *Champetier de Ribes*, *Bar* et *Bienfait*, *Budin*, dans les vomissements incoercibles de la grossesse ; *Borri* et *Fontana*, dans les ptoses stomacales ; *Riva*, dans les gastropathies d'origine nerveuses.

C) DISCUSSION. — 1° *Electrisation directe*. — Tous les auteurs sont d'accord sur ce sujet. Même ceux qui, comme *Goldbaum*, *Goldsmidt* et *Borri*, nient l'influence de l'électrisation interne sur la sécrétion et la motilité gastrique, admettent ses bons effets sur la sensibilité. Mais les autres inconvénients, que nous avons exposé plus haut, restent en présence et nous incitent ici encore à renoncer à cette application, d'autant plus que par les autres méthodes on arrive aux mêmes résultats.

2° *Electrisation percutanée*. — Ici encore tous les auteurs sont arrivés à de bons résultats et les expériences de *Delherme* sont très démonstratives. Mais une question pouvait se poser : comment agit l'électricité ?

Jürgens, *Blaschko*, *Sasaki* et *Meyer* ont trouvé une dégénérescence graisseuse du plexus de *Meissner* et d'*Auerbach* dans des gastrites chroniques.

J.-Ch. Roux a trouvé que dans le tabes ce sont surtout les fibres fines à myéline qui sont lésées dans le sympathique. Il croit que les fibres sympathiques qui viennent des racines postérieures ont peut-être un rôle de sensibilité viscérale et dans le tabes on peut avoir des troubles de sensibilité non seulement testiculaire, trachéale, etc., mais aussi stomacale.

Laignel-Lavastine, étudiant le plexus solaire, a pu observer : 1° des colonisations de néoplasmes spécifiques : tubercules ou cancers dans quelques lésions viscérales dépendant du plexus solaire ; 2° des réactions aux toxi-infections ; lésions interstitielles (congestion active ou passive, soit infiltration diffuse ou nodulaire des petites cellules rondes, soit transformation scléreuse) et des lésions parenchymateuses (destruction des cellules nerveuses, accompagnée de prolifération des cellules des capsules endothéliales) ; 3° des réactions à distance ; les splanchniques peuvent dégénérer à la suite d'altérations des ganglions solaires. Les viscères peuvent aussi réagir aux lésions du plexus.

Granpner est arrivé aux mêmes résultats.

D'Amato et *Macri* ont observé des lésions des ganglions sympathiques de l'estomac dans des gastrites provoquées expérimentalement.

Nous pouvons donc admettre des lésions plus ou moins prononcées du plexus solaire dans diverses affections gastriques et dans le cas de l'hyperesthésie du plexus, nous pouvons admettre l'existence d'une véritable névralgie du plexus solaire. Et dès lors

l'électricité va agir sur cette névralgie, comme elle agit sur une autre névralgie, une sciatique par exemple.

3° *Electrisation du pneumogastrique.* — Cette méthode est devenue classique, pour ainsi dire, dans le traitement des vomissements incoercibles. Tous les auteurs n'ont eu que des succès à enregistrer.

CHAPITRE VI

Arguments rapportés contre l'emploi de la gastro-électrisation

Le principal argument que l'on a apporté contre l'emploi de l'électricité, dans les gastropathies, c'est que l'électricité agit par suggestion. Même si on admet qu'elle agit par suggestion, faut-il renoncer à un moyen thérapeutique, qui donne d'excellents résultats ? évidemment non. Voyons maintenant si vraiment elle agit par suggestion. Certes l'on pourra se servir de l'électricité pour agir sur des malades suggestionnables, de même que l'on se sert d'autres médications, le bleu de méthylène par exemple ; dans ces cas, on le sait, comme par exemple dans les algies superficielles des hystériques. Mais ce ne sont pas ces cas-là, dont il s'agit ici ; nous nous préoccupons de ces cas où l'indication thérapeutique est nettement posée et où l'on ne se propose pas d'agir par suggestion.

D'abord il y a des cas, comme celui de *Leun* où la

malade, malgré une aversion pour l'électricité, guérit par l'application de ce moyen. Il s'agissait d'un cas de myasthénie chez une neurasthénique.

On pourrait ensuite se demander pourquoi on a obtenu des bons résultats avec l'électricité dans des cas, où d'autres médicaments ont été employés sans résultats. *Goldbaum* a fait diverses applications sur des malades et leur administra différents médicaments sans obtenir de guérison. Il appliqua l'électricité et eut des bons résultats.

Un autre argument en faveur de l'efficacité de l'électricité c'est que dans leurs expériences, *Bardet*, *Kussmaul*, *Leun*, etc., en appliquant le courant, ont constaté des contractions stomacales et on pouvait même les sentir avec la main.

Plusieurs expériences, que nous avons rapporté dans le présent travail, ont été faites sur des animaux, chez lesquels on ne peut pas impliquer l'influence de la suggestion.

Enfin il suffit de lire toute l'étude électro-physiologique, que nous venons de faire sur les diverses applications électriques, pour être convaincu que l'action thérapeutique de l'électricité dans les gastropathies n'agit pas au moyen de la suggestion ; exception faite bien entendu pour les cas où nous nous proposons d'agir par suggestion.

Une autre imputation, mais celle-là avec juste raison, que l'on a fait à la gastro-électrothérapie c'est : l'emploi de l'électricité seule dans le traitement des maladies, sans faire usage d'autres médications.

Cette critique est exacte. Le médecin qui emploie l'électricité sans employer la médication chimique, est comparable à celui qui emploierait la médication chimique sans prescrire la diète. Dans le traitement des affectations il faut faire usage de la médication chimique, diététique et physiothérapique, chacune ayant son indication. Il faut que le médecin fasse appel à tous les moyens thérapeutiques, pour atteindre son but suprême : la guérison ou le soulagement du malade.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Techniques des applications électriques

1° ELECTRISATION INTERNE. — a). *Electrodes gastriques.* — *Duchenne* employa un réophore olivaire introduit par la sonde œsophagienne le plus près possible de l'orifice cardiaque. L'électrode fut perfectionnée ensuite par *Rockewell et Beard*, *Neftel Kussmaul*, *Canstatt*. *Perli* se servit d'un conducteur relié à un bouton métallique formant l'extrémité de la sonde. *Bocci* se sert d'une sonde munie d'un conducteur. *Cypriani* se sert d'un tube de *Faucher* modifié. *Bardet* a construit une sonde plus pratique. *Stockton* construit une électrode, dont le principe diffère peu de celle de *Bardet*. *Einhorn* donne une forme très élégante à sa nouvelle électrode, qu'il

appelle, « électrode déglutable ». *Ewald* trouve l'électrode d'*Einhorn* difficile à introduire dans l'estomac. Il modifie l'électrode d'*Einhorn* et se sert d'un tube de caoutchouc plus gros pour entourer le fil conducteur : le tube correspond au n° 13 Charrière il est d'environ 1 millimètre $1/2$ d'épaisseur. *Goldbaum* a employé l'électrode de *Reichmann*, qui se compose d'un bouton métallique, vide à l'intérieur, de 1 centimètre de diamètre, couvert avec de la peau et attaché avec une ficelle faite en fils métalliques natés et enroulés avec des fils en soie. Le fil métallique pénètre à l'intérieur du bouton métallique. *Boardmann Reed* se sert d'une électrode semi-rigide grâce à des fils de cuivre. *Zanietowski* se sert de l'électrode de *Rosenheim* et d'*Oser*. *E. G. Marschall* modifie l'électrode d'*Einhorn* de la même façon qu'*Ewald*, pour la rendre stérilisable. *Wegele* trouve que le défaut des électrodes intra-stomacales est qu'elles sont trop volumineuses. Il construit une électrode composée d'une spirale métallique, flexible, qui peut être allongée ou non, et qui présente un bouton à son extrémité. Elle peut être introduite dans toute sonde molle. Plus tard il en construit une autre, composée d'un fil métallique flexible, et pas en spirale, qui porte à son extrémité supérieure, une plaque et à son extrémité inférieure un bouton plus petit. Sur ce fil se déplace une portion munie de deux vis : une que l'on peut serrer sur le fil à n'importe quel point et l'autre sert pour communiquer à une batterie. La vis fixe l'électrode dans la sonde et l'empêche de se

déplacer dans ce tube. En somme presque chaque auteur a fait construire une électrode. Toutes sont basées sur le même principe : Le conducteur, constitué soit par un fil métallique, soit par une tige flexible, est renfermé dans une sonde en caoutchouc. Le pôle intrastomacal, représenté par un bouton métallique, se trouve à une certaine distance de l'ouverture de la sonde ; le courant électrique passe par le liquide préalablement introduit dans l'estomac.

b) *Méthode de Kussmaul*. — Son électrode consistait en un tube stomacal, dans lequel passait un fil de cuivre terminé en olive et attaché au bout du tube. Chez des malades souffrant de dilatation, *Kussmaul* introduisait cette électrode dans l'estomac, l'autre électrode étant tenue à la main.

c) *Méthode de Bardet*. — Le contact direct du bout métallique de l'électrode avec la paroi interne de l'estomac irrite seulement un petit espace, et d'une façon très intense, tandis que les autres parties de l'estomac ne reçoivent que peu d'électricité. Pour obvier à cet inconvénient, *Bardet* construit son électrode, qui se compose d'un tube *Debove* coupé en deux parties et muni d'un ajustage métallique tubulaire en forme de T sur les branches duquel s'abouchent les deux parties du tube en caoutchouc. Le malade avale d'abord son tube, puis, par l'ouverture supérieure de l'ajustage, on introduit l'électrode, faite d'un ruban de maillechort terminé par une olive de charbon. La longueur de l'électrode est telle qu'elle

ne puisse arriver jusqu'aux yeux de la sonde. L'appareil étant en place on verse par l'entonnoir une quantité d'eau dans l'estomac, on introduira le pôle négatif pour traiter les dilatations, le positif pour les vomissements ou des phénomènes spasmodiques ; on emploiera la faradisation dans le premier cas, la galvanisation dans le second. Pour pratiquer les interruptions il se sert du métronome *GaiFFE*. L'action chimique du courant s'opérant sur une surface étendue, il n'y a pas à craindre l'escharification. Les interruptions doivent être lentes (2 par sec.), 15 à 25 milliampères pendant cinq à dix minutes. Le pôle destiné à fermer le circuit peut être placé dans la main, lorsqu'il s'agit de vomissements (c'est alors le négatif). Si on traite une dilatation, on le place sur l'épigastre. Aussitôt l'électrisation terminée, on doit retirer l'électrode et siphoner le liquide introduit dans l'estomac, avant de retirer le tube qui sert de conduit à l'électrode proprement dite. On aurait toujours avantage, dans les dilatations, à faire marcher parallèlement le lavage et l'électrisation.

d) *Méthode d'Einhorn*. — Un des inconvénients des électrodes employées avant *Einhorn* c'est que le tube doit rester dans la gorge pendant l'électrisation. Pour obvier à cet inconvénient, *Einhorn* construit une électrode, qui, une fois avalée, arrive dans l'estomac sans autre aide. Elle se compose d'un conducteur qui est un tube en caoutchouc mince dans lequel passe un fil fin, qui communique avec la pile. L'électrode se termine par une capsule en caout-

chouc durci ayant plusieurs ouvertures. Dans cette capsule se trouve un bouton métallique en connexion avec le fil. La capsule en caoutchouc a pour but d'éviter le contact direct du métal avec la paroi stomacale ; le circuit se complète par l'eau introduite dans l'estomac. Il appelle cette électrode : *Déglutible stomach électrode*.

Le malade boit, à jeun ou deux heures après un léger déjeuner, un verre d'eau, on lui fait ouvrir la bouche. On place la pièce portant la capsule sur la racine de la langue et on lui dit d'avaler. Il boit encore et l'électrode s'achemine vers l'estomac sans aide ultérieur. Aussitôt que la marque, qui indique 40 centimètres sur le tube, arrive aux dents, l'électrode est dans l'estomac et on applique l'électricité.

α) *Gastro-faradisation*. — Séance de dix minutes ; d'abord la grande plaque électrode à la région épigastrique pendant cinq minutes, puis la petite éponge électrode. On promène l'électrode de haut en bas, de gauche à droite, on passe au dos et l'on reste une minute sur la septième vertèbre dorsale. On revient pour promener l'électrode de haut en bas sur la région gastrique pendant deux minutes, en diminuant graduellement le courant et la séance est terminée. Le courant doit produire des contractions distinctes des parois abdominales, mais il ne doit pas causer de la douleur aux malades.

β) *Gastro-galvanisation*. — Pôle négatif dans l'estomac ; petite éponge pour l'autre électrode. Durée huit minutes. D'abord deux minutes au-dessous de

l'apophyse xyphoïde, puis on promène l'électrode pendant trois minutes de haut en bas sur la région gastrique. On passe au dos et on reste une minute sur la septième vertèbre dorsale, on revient pour promener l'électrode sur la région gastrique une minute et on reste une minute au-dessous de l'apophyse xyphoïde. On affaiblit le courant et la séance est terminée ; la force du courant est de 15 à 20 milliampères

En retirant l'électrode on sent une résistance à l'entrée de l'œsophage ; il ne faut pas tirer l'électrode avec force. On fait faire au malade deux ou trois mouvements de déglutition et on saisit le moment où le larynx remonte pour retirer l'électrode. Au début séances tous les deux jours ; après deux ou trois semaines, deux fois par semaine pendant trois semaines, et puis une fois par semaine pendant quelque temps. On diminue le nombre des séances quand on remarque une amélioration du malade. D'après *Einhorn* le principal avantage de l'électrode déglutable est que l'on peut appliquer cette méthode aux personnes inhabituées au tube stomacal, et en ce que le fil ne cause aucune sensation désagréable pendant l'électrisation et ne provoque pas la salivation. Elle pourrait être avalée même dans les cas où l'on soupçonne un ulcère. Le principal est de mettre l'électrode assez au fond dans le pharynx et de faire boire lentement le malade. L'électrode généralement arrive vite à l'estomac et rarement elle reste dans l'isthme du gosier. Dans ce cas, on fait manger au

malade un petit morceau de pain et boire de l'eau ; l'électrode sera alors entraînée. Dans les cas où l'on ne peut introduire l'électrode déglutable on la remplacera par l'électrode d'*Ewald*.

2° ELECTRISATION PERCUTANÉE. — *a) Electrodes.* — Dans ces applications, où l'on se propose de faire traverser une région du corps par l'agent électrique, en appliquant les réophores sur la peau, il est avant tout nécessaire d'établir un courant parfait entre le conducteur et la surface cutanée. Dans ce but on a employé diverses électrodes : gâteau de terre-glaise (*Apostoli*), gâteau de gélosine, etc. Souvent, pour ces cas où les hautes intensités ne sont pas employées et où la séance ne doit pas excéder une vingtaine de minutes, on se sert de plaques d'étain recouvertes de peau de chamois humectée. Le diamètre de ces électrodes doit être proportionné à la densité du courant et varier avec l'intensité du courant. *Ziemssen* avait employé une électrode large (10×20) et un courant très fort ; *Hoffmann* recommande jusqu'à 50 milliampères ; *Zanietowski* trouve qu'il ne faut pas généraliser la règle de *Ziemssen*. Pour exciter les fibres circulaires, on emploiera un courant faible et une petite électrode, par exemple de masser l'estomac avec une électrode à roulettes. De même, comme excitant électrique, des fermetures très rapides, qui n'influencent pas la résistance des tissus. Enfin, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, quand on emploiera l'électrisation percutanée avec le but d'agir sur la sécrétion, il faudra l'appliquer pendant au moins quinze minutes.

b) *Galvanisation*. — α) On utilise d'habitude des grandes électrodes (300 cent. carrés), de préférence celle d'*Apostoli* ; après les avoir appliquées, une sur l'épigastre et l'autre sur le dos à la hauteur de la sixième vertèbre, on fait passer pendant une demi-heure des intensités jamais inférieures à 100 milliampères que l'on peut porter parfois jusqu'à 200 et que les malades peuvent très bien tolérer. Le nombre des séances est variable.

β) *Méthode de Béard et Rockwell*. — Ils placent sur l'épigastre une électrode de 100 centimètres carrés et la relient au pôle négatif ; ils placent un tampon relié au pôle positif, cinq minutes chaque fois, à droite et à gauche, sur les points d'excitation du sympathique et du pneumogastrique, puis pendant le même temps, de part et d'autre, de la colonne vertébrale dans la région du cou. Intensité de 10 milliampères.

c) *Faradisation*. — α) *Fuerstner* appliquait une électrode, en appuyant fortement dans l'hypocondre gauche, l'autre électrode était promenée pendant ce temps du cardia au pyllore.

β) *Méthode de Neftel*. — Il appliquait d'abord fortement les deux électrodes sur deux régions opposées de l'estomac, en direction horizontale ou verticale et faisait le courant graduellement croissant. On interrompait pendant quelques secondes et l'on recommençait quinze à vingt fois. Cette manœuvre terminée, il répétait l'application dans la direction soit longitudinale soit horizontale, suivant celle

employée primitivement. Enfin, après avoir repoussé les bobines l'une contre l'autre, il touchait seulement ces mêmes régions, en retirant aussitôt les électrodes.

γ) *Faradisation réulsive*. — Pour la pratiquer il est nécessaire d'avoir : un appareil faradique muni d'une bobine à fil fin et à trembleur rapide ; un pinceau métallique de *Duchenne* ou un rateau de *Tripier*. Si on utilise le pinceau, il faut relier une des bornes de la bobine à une plaque ou à un transport qu'on place en un point quelconque du corps (le sternum). Si l'on utilise le rateau, les deux bornes de la bobine doivent être reliées aux deux bornes de l'appareil. On enduit ensuite la partie à électriser d'une légère couche de vaseline, on actionne le trembleur, on enfonce d'une certaine quantité la bobine secondaire, et on promène rapidement sur la région l'instrument révulseur, pendant cinq minutes. L'intensité du courant doit être telle que, pendant l'opération, le sujet ressente une sensation assez vive. L'intervention doit laisser la peau dans un état de rubéfaction.

d) *Galvano-faradisation*. — α) *Erb* employait un courant galvanique de 15 à 20 milliampères qu'il faisait suivre de faradisation.

β) Ordinairement on place deux électrodes très larges, une au dos et l'autre sur l'épigastre. On relie l'électrode abdominale au pôle positif et la dorsale au négatif de la source galvano-faradique, qui est constituée par un appareil galvanique et une bobine faradique à fil moyen. On commence par débiter le

courant galvanique et on arrive rapidement à 40, 50, 100 milliampères. On engaine ensuite la bobine dans l'inducteur, jusqu'à ce que le patient perçoive une vibration assez énergique. Durée de dix à trente minutes.

γ) *Méthode de Ziemssen.* — Avec de larges plaques (12×10) on pratique la galvanisation de l'estomac, l'anode étant placée sur le dos et la cathode à l'épigastre. Pendant deux à trois minutes on promène l'électrode négative sur l'estomac et l'on termine par quelques inversions du courant, de façon à provoquer des secousses musculaires. On finit la séance par la faradisation cutanée au pinceau métallique, l'électrode positive étant sur l'estomac pendant qu'on effleure légèrement la peau au pinceau.

δ) *Méthode de Glatz.* — Il alterne la galvanisation de l'estomac et la faradisation générale avec la galvanisation du sympathique. On applique la grande électrode sur l'épigastre, le petit au niveau du ganglion cervical supérieur ; courant de 3 à 4 milliampères et séance de deux minutes. Quand il y a des douleurs, on galvanise l'estomac, anode à l'épigastre et cathode au point dorsal où s'irradient les douleurs épigastriques. On termine par quelques inversions et par la faradisation du corps au pinceau. Cette électrisation sera suivie d'une douche très chaude dirigée pendant trois à quatre minutes sur l'estomac.

ε) *Méthode de Leun.* — Il applique une grande plaque (22×17) sur la région lombaire et une autre (20×13) sur l'estomac ; ces plaques sont en plomb,

bien rembourrées et mouillées. Le pôle positif communique avec la plaque dorsale, le négatif avec la plaque épigastrique.

Le courant faradique (fil moyen) avec interruptions lentes doit produire, à lui seul, une légère contraction des muscles abdominaux ; il ajoute ensuite 20 à 40 milliampères de courant continu. Séance de dix minutes.

e) *Haute fréquence.* — α) *Méthode de Sudnik.* — Une grande plaque sur l'estomac et une autre dans le dos. Il met ces plaques en communication avec un condensateur ; il emploie deux à trois décharges par seconde, pendant quinze minutes. D'autres fois il s'est servi du résonnateur *Oudin*, en le promenant le long du sternum jusqu'au cardia, pendant quelques secondes. Lorsqu'il se sert de l'excitateur-condensateur, dont l'armature interne est formée de limailles métalliques, il obtient 3 degrés d'intensité, en réglant le débit du résonnateur. Habituellement il emploie l'intensité de deuxième degré et des effluves jusqu'à 12 à 15 centimètres de long.

β) *Méthode de Weill.* — Il emploie l'effluviation avec le résonnateur bipolaire. Une électrode métallique reliée à la spire supérieure d'un des résonnateurs est placée dans le dos, le disque effluviant relié à la spire supérieure de l'autre résonnateur est placé sur l'épigastre. Les appareils sont mis en marche de façon à donner l'effluve maximum. Séance d'un quart d'heure au début, deux par jour, immédiatement après le repas. Pour qu'elles soient efficaces il est indispensa-

ble que le balai effluant soit assez près de l'estomac et que les effluves déterminent une sensation de pression et de choc.

f) Electricité statique. — Le malade est isolé sur un tabouret à pieds de verre ; on le met en communication avec l'accumulateur d'une machine statique ; à l'aide de boules ou de tiges de cuivre, mises en communication avec le sol, on provoque la production d'étincelles électriques dans la région de l'estomac pendant une à deux minutes. Chaque étincelle provoque une contraction des muscles abdominaux, qui produit des changements de capacité de l'estomac ; active la motricité de l'organe et produit une anesthésie très manifeste.

g) Courants frankliniques induits. — *Méthode de Weill.* — On dispose la machine statique pour la production des courants frankliniques induits.

On relie une boule métallique à la chaîne du condensateur suspendu au pôle négatif et on la place sur l'estomac ; quand l'étincelle éclate entre les boules polaires, l'estomac entre en contraction, mais on fait attention à ce que la contraction ne soit pas tétanique, pour cela on diminue la vitesse de la machine, jusqu'à ce que les étincelles soient espacées et qu'à chaque alternance l'estomac se relâche et se contracte ; ou bien on met de temps en temps l'estomac hors du circuit ; on le fait en rapprochant la chaîne allant à la boule électrode d'un fil métallique relié à la chaîne du condensateur suspendu au pôle positif, car, de cette façon, l'éтин-

celle éclatant entre ces deux chaînes, le courant va d'une armature à l'autre par le chemin le moins résistant et ne passe plus dans l'organisme. On place l'électrode au niveau du cardia, de la grande courbure et enfin presque sur la rate. Au bout de dix minutes on enlève la boule électrode de l'épigastre et on la promène au devant de lui à une distance variable (1 à 2 cm). On crible la surface d'une série d'étincelles pendant une minute, c'est la seule partie douloureuse du traitement. Séances avant le repas ; deux par jour au début.

3° ELECTRISATION DES PNEUMOGASTRIQUES. — *Méthode d'Apostoli.* — On commence par la galvanisation positive du pneumogastrique droit. En cas d'insuccès on passe à gauche ou simultanément des deux côtés. On applique l'électrode en dehors de l'extrémité de la clavicule, en rasant la face supérieure de l'os à un centimètre de cette extrémité entre les deux faisceaux du sterno-mastoïdien. L'électrode doit être de petit volume pour diminuer la densité électrique et concentrer la plus grande partie de l'intensité. C'est un bouton de charbon de cornue, aplati ou conique, recouvert de peau de chamois et agaric. L'autre électrode, un gros tampon ou rouleau, est saisie par la main ; ou bien on la plonge dans un vase d'eau et on y fait aboutir le courant. On emploie 25 à 30 couples. Un collecteur, un galvanomètre font la posologie. Dans les vomissements on emploie 5 à 15 milliampères. Si au commencement le courant porté à 5 milliampères produit une amélioration, il faut s'en tenir

là. S'il y a au contraire menace de vomissements on l'augmente à 7, 10, 18 et 20 milliampères, jusqu'à ce que le malade accuse de l'amélioration ou se plaigne que le courant le brûle trop. Alors on diminue. Dans la gastralgie une intensité de 5 à 15 milliampères éteint toute sensibilité. Il faut continuer l'application jusqu'à effet produit et ne l'interrompre que quelques minutes après. Séance de cinq minutes à une heure.

Le nombre de séances est variable, deux par jour dans les vomissements, et continuer encore après la guérison.

4° ASSOCIATION DE L'ÉLECTRICITÉ AVEC D'AUTRES MOYENS THÉRAPEUTIQUES. — *Glatz*, après électrisation, applique une douche chaude. *Bardet* fait en même temps du lavage et de l'électrisation. *Monavi*, *Bertoni*, et *Massy*, conseillent la faradisation associée au massage. *Baraduc* a construit un appareil lui permettant d'appliquer simultanément la chaleur, la lumière, les effluves statiques et l'aimantation.

5° APPLICATIONS INDIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ. —

a) *Ionisation*. — *Sudnik* l'a employée chez les dyspeptiques. Dans l'hypersthénie, pour introduire l'ion + Na, il applique sur l'estomac une plaque imbibée d'une solution saturée de ClNa qu'il réunit au pôle positif, l'autre pôle dans le dos. Dans l'hyposthénie il réunit la plaque épigastrique au pôle négatif, pour introduire l'ion — Cl.

b) Les *Rayons X* ont été utilisés par *Doumer* et

Lemoine dans le traitement de vingt cas de cancer de l'estomac, avec trois guérisons, un en voie de guérison, une guérison avec rechutes. Les autres ont subi une amélioration des symptômes.

Enfin, en même temps que l'électrisation locale, souvent on emploiera L'ÉLECTRISATION GÉNÉRALE : *bains statiques*, pendant quinze à trente minutes, séances quotidiennes, associés à la douche statique, chez les hypertendus ; *bains hydro-électriques sinusoïdaux* ou *haute fréquence* chez les hypotendus.

CHAPITRE II

Les indications électriques dans les diverses gastropathies

A) DYSPEPSIES. — Nous avons adopté la division de notre maître, M. le professeur *Albert Robin*, comme plus conforme à la physiologie et à la thérapeutique.

I. — *Hypersthénie aiguë*. — Ici nous avons une exagération de la fonction sécrétoire, motrice et sensitive. On appliquera la *galvanisation percutanée* ; de cette façon on produit peut-être une sédation de la sécrétion ou de la motricité, en tout cas on produit une sédation du pyrosis. *Sudnik*, *Herschell* et *Weill* emploient la *haute fréquence*. Cette méthode sera employée plutôt chez les hypotendus. *M. Robin* a essayé la faradisation légère du pneumogastrique : elle paraît diminuer légèrement l'acidité totale et les fermentations secondaires ; mais son effet est transitoire.

II. — *Hypersthénie permanente et sténose pylorique*. — On emploiera les mêmes méthodes contre le

pyrosis; de même l'action antispasmodique de la galvanisation sur le spasme pylorique.

Contre la distension stomacale, consécutive à la fermeture du pylore, on ne pourra pas employer l'électrisation stomacale comme dans les myasthénies.

III. — *Hyposthénie*. — Caractérisée par une insuffisance de la fonction sécrétoire, motrice et sensitive. Ces malades sont le plus souvent des neurasthéniques. On agira donc d'abord sur l'état général par des *bains statiques*, dans le cas d'hypertension artérielle, les *bains hydro-électriques sinusoïdaux* ou la *haute fréquence* avec le résonnateur chez les hypotendus. Localement on emploiera la *galvano-faradisation percutanée* : le courant faradique agit sur la musculature abdominale et indirectement elle amène des modifications dans le volume stomacal, par un véritable massage ; la sécrétion est aussi activée. Le courant galvanique agit sur la sensibilité et fait disparaître les douleurs. En général, immédiatement après la séance, les malades éprouvent une sensation très manifeste de soulagement et cette sensation persiste dans l'intervalle des séances. Ainsi que nous l'avons démontré on appliquera la faradisation pendant au moins un quart d'heure.

Weill préconise la franklinisation hertzienne. D'autres ont proposé la faradisation, la haute fréquence, la statique. MM. Robin et Regnier ont obtenu de très bons résultats sur le chimisme par la *galvanisation du pneumogastrique*. En général il sera bon

d'alterner la *galvano-faradisation percutanée* avec la *galvanisation du pneumogastrique*. Il vaut mieux électriser avant le repas, de la sorte on stimule l'appétit. Si l'appétit est conservé, on électrisera après le repas.

IV. *Dyspepsie avec fermentations gastriques*. — Caractérisée par une perversion fonctionnelle. Pour traiter l'insuffisance motrice, *Massy* propose l'électricité et le massage combinés. On emploiera la *faradisation percutanée*.

B) GASTRITE CHRONIQUE. — Nous savons qu'à sa première période on doit faire de la sédation. Aux phases initiales de la seconde c'est encore la sédation, mais aux phases ultimes la médication stimulante devient nécessaire. A la première phase beaucoup d'auteurs préconisent la *galvanisation*. *M. Robin* repousse l'électrisation à cette phase. Peut-être faudra-t-il employer la galvanisation seulement dans les formes douloureuses. A la seconde période tout le monde est d'accord pour recommander l'électrisation. On se servira des mêmes applications que dans l'hyposthénie.

C) ULCÉRATIONS GASTRIQUES. — *Einhorn* recommande, comme traitement adjuvant de la douleur, la galvanisation.

D) GASTROPTOSE. — Pour agir sur l'état nerveux général, on emploiera les *bains statiques*. Localement, pour stimuler la sécrétion, on appliquera la *faradisation*. On stimule ainsi non seulement la sécrétion, mais aussi la circulation et donc la nutri-

tion. *Monavi* et *Bertoni* conseillent la faradisation et le massage. *Borri* et *Fontana* ont proposé la galvanisation du pneumogastrique.

E) DILATATION DE L'ESTOMAC — Nous laissons de côté la distension stomacale consécutive à un obstacle pylorique, sur laquelle l'électricité ne peut avoir d'effet et nous nous occupons de l'*atonie* ou de la *myasthénie* gastrique, de la *dilatation* par *atrophy* ou *dégénérescence* de la tunique musculaire, et de la *gastroplogie*, qui ne dépendent pas d'un obstacle pylorique.

Fuerstner recommande la *faradisation*. Quand il y a des douleurs, *Einhorn* recommande la *galvanisation*. *Leun* a employé avec succès la *galvano-faradisation*. On a encore proposé la haute-fréquence (*Crombie* et *Bokenham*) et la statique (*Morse*). En général on emploiera localement la *galvano-faradisation* et si l'état nerveux domine on utilisera la statique.

F) NEURASTHÉNIE GASTRIQUE. — On traitera l'état général, par les *bains statiques* ou bien par l'*électrisation générale* de *Beard* et *Rockwell* : le malade s'assoit, les pieds nus reposant sur une grande plaque électrode, pendant que le médecin promène l'autre électrode sur la poitrine, le dos et les extrémités. Localement on utilisera la *révulsion statique*, *faradique* ou de *haute-fréquence*. Si le malade a des douleurs, on appliquera la *galvano-faradisation* (méthode de *Glatz*.)

G) LES NÉVROSES GASTRIQUES. — La *gastroplogie*

est signalée plus haut ; *l'incontinence du pylore*, la *regurgitation*, le *spasme du cardia* et les *agitations péristaltiques* sont passibles de la *faradisation percutanée*.

Dans *l'éruption*, la *boulimie*, et *l'hyperesthésie* de la muqueuse, on emploiera la *faradisation révulsive* comme moyen suggestif.

Dans la *gastralgie* on appliquera la *galvanisation percutanée* et la *galvanisation du pneumogastrique*, au moment des crises.

Dans les *vomissements nerveux*, *l'anorexie hystérique* et les *vomissements incoercibles* de la grossesse on fera usage de la *galvanisation du pneumogastrique* d'après la méthode d'*Apostoli*. On met le sujet en imminence de vomissement, on applique le courant ; sans interrompre le courant, on fait avaler par le madade l'aliment antipathique et l'on continue l'application.

Nous voyons donc que de même que chaque affection gastrique a sa médication chimique et diététique spéciale, de même elle a ses indications électriques.

OBSERVATIONS

(résumées)

OBSERVATION I

D...., 46 ans, serrurier.

Début du traitement. — 30 avril 1896.

Diagnostic. — Hypersthénie.

Antécédents : Etylisme (4 litres de vin quotidiennement pendant 4 ans).

Souffre depuis 4 ans. Début par pyrosis, sensation d'aigreur qui lui montait à la gorge. Après les prescriptions d'un médecin, il diminue la boisson.

Actuellement se plaint de brûlures, qui surviennent deux heures après le repas. Les douleurs sont calmées par ingestion d'aliments. Les crises se terminent par des vomissements alimentaires.

L'appétit est très bon ; constipation. Jamais d'hématémèses. Amaigrissement notable.

Il a toujours été nerveux : crampes, cauchemars.

A l'examen : clapotage gastrique, dilatation très marquée.

On lui fait de la statique pendant cinq minutes, étincelles sur l'épigastre.

4 mai. — Le malade se trouve sensiblement mieux.

11 mai. — Il souffre moins, mange mieux. On continue les séances de statique.

31 mai. — Il va beaucoup mieux ; il cesse le traitement.

OBSERVATION III

C..., 53 ans, employé.

Début du traitement. — 12 février 1906.

Diagnostic. — Sténose pylorique (Spasme ?)

Souffre de l'estomac depuis un certain temps. Les douleurs sont très vives, surtout après les repas. Tous les deux ou trois jours il a un grand vomissement alimentaire. Pas de troubles intestinaux. A l'examen on trouve un grand clapotage gastrique jusqu'à deux ou trois travers de doigt au-dessous de l'ombilic. Par la percussion : tympanisme très marqué. A l'examen radioscopique, on n'a rien trouvé.

On commence à lui faire de la statique, étincelles pendant dix minutes sur l'estomac.

Il se trouve très soulagé.

16 février. — Il a encore souffert, on continue la statique. Il va mieux, jusqu'au :

23 février. — A beaucoup souffert pendant deux jours. On continue le traitement.

26 mars. — Ne souffre plus, mange bien sans vomissements, il cesse le traitement.

OBSERVATION III

M^{lle} C..., 27 ans, mouleuse.

Début du traitement. — 17 décembre 1902.

Diagnostic. — Hyposthénie.

Antécédents. — Coqueluche, rougeole, dysménorrhée. Souffre depuis 1899. Elle a été soignée deux fois depuis à l'hôpital Andral.

Actuellement: elle a des malaises avec gonflement, pesant, somnolence et vomissements, immédiatement après le repas. Constipation. Inappétence.

Elle est très nerveuse : crises de larmes et de rire.

Examen. — Par la palpation on trouve une sensibilité épigastrique très marquée. Pas de dilatation. On commence à lui faire la galvanisation du pneumogastrique avec secousses et renversements 25 milliampères pendant dix minutes.

29 décembre. — La malade souffre moins, les vomissements ont cessé.

5 janvier. — Il a vomi de nouveau. On fait de la statique et du watterville 150 milliampères pendant dix minutes.

28 janvier. — Plus de vomissements, elle mange mieux, souffre moins de l'estomac. On lui fait de la galvanisation percutanée 30 milliampères pendant sept minutes et statique pendant quinze minutes.

6 mars. — Elle ne souffre plus ; cessation du traitement.

OBSERVATION IV

M^{me} L..., 40 ans, ménagère.

Début du traitement. — 8 août 1901.

Diagnostic. — Hyposthénie.

Souffre depuis longtemps de gonflement, pesanteur, somnolence, après les repas. Constipation. Anorexie. Digestions pénibles, sans vomissements. Subictère. Congestion légère du foie.

Faiblesse générale très accentuée. Insomnie, céphalalgie. Pas de douleur à la pression de la région épigastrique. On lui fait du *watleville* pendant dix minutes, 10 milliampères et de la statique pendant cinq minutes.

9 août. — Elle a eu une garde-robe spontanée. On continue les séances d'électrisation.

20 août. — Elle dort mieux, commence à manger avec de l'appétit, digère mieux.

4 septembre. — La malade va tout à fait bien et part à la campagne.

20 octobre. — Elle revient. Le sommeil est redevenu mauvais. On recommence l'application électrique,

6 novembre. — L'insomnie est disparue, elle s'alimente mieux ; a des selles spontanées, ne souffre pas et digère bien. Continue les séances jusqu'au mois d'avril, quand elle cesse le traitement.

OBSERVATION V

M^{me} B... Eléonore, 40 ans, tailleuse.

Début du traitement. — 24 septembre 1898.

Diagnostic. — Hyposthénie.

Antécédents : Fièvre typhoïde.

Souffre depuis longtemps de ballonnement, somnolence, légers vomissements après le repas. Quelquefois des nausées. Pas de constipation. Fatigue. Nerveuse : crises de larmes, cauchemars.

On lui fait la galvanisation du pneumogastrique pendant cinq minutes.

27 septembre. — Elle a moins souffert de l'estomac, on continue les séances.

3 octobre. — Elle n'a plus souffert de l'estomac depuis deux jours.

15 octobre. — Ne souffre plus, la somnolence persiste. On commence la statique (étincelles sur l'épigastre et sur le dos pendant un quart d'heure).

19 octobre. — La somnolence a diminuée, ne souffre plus de l'estomac. On continue la statique.

2 novembre. — Elle va mieux, mais elle a encore eu un malaise après le repas. On lui fait de la galvanisation percutanée, négative pendant cinq minutes.

12 novembre. — Elle n'a plus souffert, la somnolence est presque disparue. La digestion se fait bien. On lui fait encore une application de galvanisation négative pendant cinq minutes et elle cesse le traitement.

OBSERVATION VI

M^{me} B..., 32 ans, marchande.

Début du traitement. — 2 octobre 1900.

Diagnostic. — Hyposthénie.

Antécédents. — Varicelle, bacilllose, ovariectomie.

A l'âge de 29 ans elle a commencé à ressentir à la région épigastrique, du gonflement, pesanteur, étouffements et somnolence immédiatement après le repas. Appétit nul, pas de vomissements. Elle voit M. Mathieu à l'hôpital Andral, on lui ordonne : eau chloroformée, lait et faradisation percutanée. Pendant une année, elle va mieux, après elle revient avec les mêmes phénomènes, on lui donne même traitement.

Actuellement elle a de la fatigue généralisée, idées de suicide, crises de larmes. Bouffées de chaleur, somnolence, envie de vomir après le repas. Inappétence. Clapotage sus-ombilical, à l'examen.

On galvanise le pneumogastrique pendant dix minutes et statique pendant un quart d'heure, étincelles sur l'épigastre. Elle est calmée dans la soirée.

11 octobre. — S'alimente bien, plus d'envies de vomir, la pesanteur persiste, on fait la faradisation percutanée pendant sept minutes et de la statique un quart d'heure.

10 novembre. — Se trouve mieux, plus d'insomnie, mange bien, la pesanteur diminue.

16 novembre. — Ne souffre plus de l'estomac, cessation du traitement.

OBSERVATION VII

M^{me} Ch..., 27 ans, couturière.

Début du traitement. — 20 janvier 1902.

Diagnostic. — Hyposthénie et neurasthénie gastrique.

Souffre de l'estomac une demi-heure après le repas et ces douleurs ne cessent qu'après les vomissements.

Somnolence et palpitations, oppression après le repas.

Inappétence, pas de constipation.

Nerveuse : Insomnie, hyperesthésie.

A l'examen : sensibilité exagérée à l'épigastre, pas de clapotage gastrique. Le foie est petit. Le rein droit est flottant.

On fait de la statique pendant dix minutes.

3 février. — Elle se trouve mieux, l'alimentation se fait mieux, cessation des vomissements, plus d'insomnie. Les malaises stomacales persistent, mais moins forts.

14 février. — Le mieux persiste, les malaises sont très légers.

21 février. — Digère très bien, les malaises sont disparus ; Elle se sent plus forte et recommence à travailler. On continue les séances de statique jusqu'au 17 mars, quand, étant tout à fait bien, elle cesse le traitement.

OBSERVATION VIII

P..., 45 ans, couvreur.

Début du traitement. — 20 novembre 1900.

Diagnostic. — Gastrite chronique.

Antécédents. — Ethylisme.

En 1882, il commence à ressentir des douleurs une heure après le repas et cette crise se terminait par des vomissements. Après le repas du soir nouvelle crise. En 1887 il supprime l'alcool et les aliments irritants. Il fait des lavages d'estomac jusqu'en 1891. Il a suivi plusieurs traitements. Il y a amélioration passagère, mais les douleurs et les vomissements persistent. Souffre après les repas de midi et du soir. L'appétit est conservé. Constipation.

A l'examen : douleur à la pression de la région épigastrique. Sensibilité (esthésiomètre) = 100 grammes. La matité hépatique dépasse les fausses côtes.

On applique la galvanisation percutanée : 100 milliampères pendant cinq minutes, sensibilité = 500 grammes.

1^{er} décembre. — Il vient en pleine crise. Sensibilité = 100 grammes. Après galvanisation : 125 milliampères pendant cinq minutes ; sensibilité = 500.

19 décembre. — Douleurs moins intenses, sensibilité = 2000 ; après galvanisation : 90 milliampères pendant dix minutes ; sensibilité = 2.800.

12 janvier. — Plus de brûlures ni de crises nocturnes. Le matin, au réveil, il souffre encore très peu. Dort bien, se trouvant mieux, il cesse le traitement.

OBSERVATION IX

N..., 24 ans, employé.

Début du traitement. — 26 février 1906.

Diagnostic. — Crises gastriques.

Antécédents. — A eu le ver solitaire au régiment.

Malade depuis 18 mois ; début insidieux par des petits vomissements le matin. Puis il rendait quotidiennement un verre de liquide. Depuis le mois d'août 1904 il a des crises de vomissements toutes les deux ou trois semaines. Lorsqu'il doit avoir sa crise il éprouve une sensation de plénitude du côté de l'estomac, puis il commence à vomir. Les vomissements sont accompagnés de douleurs gastriques (brulûres). La crise dure trois à quatre jours, pendant lesquels il est obligé de se coucher. Poids = 55 kg. On lui fait la galvanisation percutanée : 75 milliampères pendant quinze minutes.

2 mars. — Il a eu un vomissement ; galvanisation ; 150 milliampères pendant quinze minutes.

12 mars. — Plus de vomissements, on continue l'application électrique.

16 mars. — Il ne souffre plus, le poids a augmenté de 900 grammes ; on continue la galvanisation jusqu'au :

23 mars. — Quand, se trouvant très bien, il cesse le traitement.

OBSERVATION. X

M^{me} D..., 37 ans. ménagère.

Début du traitement. — 19 septembre 1901.

Diagnostic. — Neurasthénie gastrique.

Se plaint de douleurs vagues à la région épigastrique et de vomissements glaireux le matin.

Très constipée, inappétence.

A toujours été très nerveuse. Actuellement neurasthénie très marquée (céphalée en casque, insomnie, douleurs lombaires).

Examen. — Douleur à la pression de la région épigastrique. Pas de dilatation. Sensibilité cutanée normale.

On fait de la statique pendant quinze minutes, étincelles sur l'épigastre.

24 septembre. — Souffre moins, mange davantage, selle régulière. On continue les séances d'électrisation.

21 octobre. — Souffre encore très peu, pas de vomissements, selles régulières, se sent plus forte.

Depuis le 21 octobre, elle vient se faire électriser de temps en temps. Elle va très bien. Ne souffre plus, jamais de vomissements. Mange très bien et les selles sont régulières.

OBSERVATION XI

M^{me} L..., 51 ans, couturière.

Début du traitement. — 14 mars 1893.

Diagnostic. — Neurasthénie gastrique.

Souffre de l'estomac depuis quatre ans, par intermittences le matin, au réveil. Ce sont des douleurs vagues.

Elle suit le régime lacto-végétarien et prend du bicarbonate de soude. Pas de constipation, ni vomissements. Etat nerveux, neurasthénique.

Examen. — L'estomac légèrement dilaté (clapotage par succussion).

On lui fait de la statique (souffle) pendant quinze minutes et des étincelles sur l'épigastre.

21 mars. — Elle se sent mieux, on continue la statique.

31 mars. — Plus de douleurs à la région épigastrique. Elle dort mieux. Ce mieux persiste jusqu'au 21 avril.

21 avril. — Souffrant de nouveau, on lui fait de la faradisation révulsive à la région épigastrique et bain statique.

7 mai. — Elle ne souffre plus. On continue la statique de temps en temps, jusqu'au 28, quand elle reprend son travail.

OBSERVATION XII

M^{me} D..., 43 ans, ménagère.

Début du traitement. — 10 octobre 1901.

Diagnostic. — Gastralgie hystérique.

Antécédents. — Dothiémentérie, bacillose.

Souffre depuis longtemps à la région épigastrique.

Pas d'autre trouble gastrique.

Nerveuse : crises de nerfs, de larmes, idées noires.

Sensation de boule hystérique, zones d'anesthésie et d'hyperesthésie. Néphroptose.

On lui fait la galvanisation 100 milliampères pendant une demi-heure, percutanément. Avant l'électrisation, sensibilité = 1.250 ; après sensibilité = 2.000. On continue les séances.

12 octobre. — La malade souffre moins ; avant la séance, sensibilité = 1.750 ; après 2.200.

24 octobre. — Elle ne souffre plus, autrefois elle ne pouvait pas supporter une jupe. On lui fait encore deux séances et elle cesse le traitement.

OBSERVATION XIII

B... François, 40 ans, facteur.

Début du traitement. — 2 février 1901.

Diagnostic. — Spasme du cardia.

Depuis deux ans il a de la dysphagie, qui a commencé sans cause apparente. Dysphagie premièrement pour les solides. Il sentait les aliments s'arrêter et donnant une sensation de gêne douloureuse, avec production d'hoquet. Il s'est soigné à l'hôpital « *Andral* ».

Depuis le mois de juin il sent comme un étranglement à la gorge, après le repas. La gêne douloureuse est plus marquée. Dysphagie pour les liquides ; le bouillon passe difficilement. Sensation de gaz qui monte à la gorge. La sensibilité est normale. On lui fait la galvanisation du pneumogastrique, 40 milliampères pendant sept minutes.

5 février. — On le fait manger pendant l'électrisation ; il a une sensation de pesanteur au niveau du cardia.

9 février. — Il y a encore un peu de spasme ; on continue la galvanisation et on fait en même temps de la statique pendant quinze minutes.

12 mars. — Le malade se sent beaucoup mieux.

14 mai. — Le manger passe bien, cessation du traitement.

16 novembre. — Le spasme s'est renouvelé ; on recommence les mêmes applications.

25 janvier. — Les aliments passent très bien ; le malade cesse le traitement.

OBSERVATION XIV

M^{lle} R..., 23 ans.

Début du traitement. — 27 décembre 1906.

Diagnostic. — *Vomissements nerveux.*

Antécédents. — Rougeole.

Malade depuis l'âge de 16 ans. Début par gonflement à l'épigastre, étouffements et vomissements immédiatement après le repas. Constipation. Soignée à l'hôpital *Andral* par des lavages intestinaux, régime lacté et eau chloroformée, elle allait mieux.

Actuellement elle a des vomissements d'origine nerveuse.

On lui fait la galvanisation du pneumogastrique pendant dix minutes, 10 milliampères.

26 juillet. — Pendant la séance de trois quarts d'heure on lui fait prendre une tasse de lait, elle le garde.

29 juillet. — Plus de vomissements.

7 août. — Ayant de la répugnance pour les œufs on lui fait prendre des œufs pendant la séance. Pas de vomissements. Depuis les vomissements ont complètement cessé.

OBSERVATION XV

B..., 50 ans, employé de bureau.

Début du traitement. — 2 mars 1906.

Diagnostic. — Vomissements nerveux.

Malade depuis deux ans. Ne souffre pas de l'estomac, mais il a des vomissements bilieux. Il a suivi divers traitements (régime lacto-végétarien, lavages d'estomac, etc.) avec des améliorations passagères. Après les repas, il sent une gêne, une pesanteur à la région épigastrique. Pas de constipation. Fatigue, insomnie, crampes dans les mollets, beaucoup d'amaigrissement.

A l'examen : Pas de douleur à la palpation, dilatation (clapotage à un travers de doigt au-dessous de l'ombilic. On lui fait de la statique, étincelles sur l'épigastre pendant quinze minutes.

13 mars. — Le malade a encore eu des vomissements.

17 mars. — Les vomissements ont cessé.

10 avril. — On fait la galvanisation des pneumogastriques pendant cinq minutes et de la statique. On continue les séances les jours suivants.

19 avril — Le malade va bien, il n'a plus de vomissements, s'alimente avec tout, même de la viande. Il cesse le traitement.

OBSERVATION XVI

M^{lle} L..., 14 ans 1/2.

Début du traitement. — 24 octobre 1890.

Diagnostic. — *Vomissements hystériques.*

Très nerveuse. Anorexie absolue. Ne peut prendre un verre d'eau sans vomir immédiatement. A l'hôpital *Saint-Antoine* on lui a fait des lavages d'estomac et du gavage avec poudre de viande. Amélioration pendant deux mois. Actuellement les vomissements ont recommencé.

On lui fait la galvanisation du pneumogastrique droit : 100 milliampères pendant vingt minutes.

14 novembre. — On lui fait prendre du lait pendant la séance, elle le garde.

16 novembre. — Galvanisation du pneumogastrique gauche : 150 milliampères pendant trente-cinq minutes.

26 novembre. — Elle a vomi la journée précédente. On continue les séances d'électrisation jusqu'au :

20 avril. — Quand, allant très bien, elle cesse le traitement.

OBSERVATION XVII

M^{me} G..., 20 ans, femme de ménage.

Début du traitement. — 25 avril 1895.

Diagnostic. — *Vomissements incoercibles de la grossesse,*

Elle est très nerveuse : Insomnie, faiblesse, crises de larmes, douleurs de la fosse iliaque droite.

Grossesse de 5 mois. Depuis le 25 décembre elle a des vomissements incoercibles ; elle a été forcée d'interrompre son travail.

On lui fait la galvanisation des deux pneumogastriques, le pôle positif à droite et le pôle négatif à gauche. Pendant la séance on lui sert une tranche de bœuf (c'est surtout la viande qu'elle répugnait). Elle éprouve des nausées, qui sont arrêtées par un courant de 5 à 15 milliampères. Au bout de trois quarts d'heure elle se sent bien, ne vomit pas.

Arrivant chez elle, elle mange sans avoir des vomissements, qui ne sont pas reparus depuis l'électrisation.

OBSERVATION XVIII

M^{me} M..., 21 ans, marchande de parapluies.

Début du traitement. — 23 mai 1905.

Diagnostic. — Vomissements incoercibles de la grossesse.

Grossesse de quatre mois. Depuis quelques semaines vomissements incoercibles. Ne peut supporter aucune nourriture, elle rend immédiatement.

On lui fait la galvanisation du pneumogastrique 5-10 milliam-pères pendant cinq minutes et pendant la séance on la fait boire un peu de lait, qu'elle garde.

24 mai. — Galvanisation du pneumogastrique pendant dix minutes, 5 milliampères ; on la fait boire 1/2 litre de lait pendant la séance. Elle le garde.

25 mai. — Pendant l'application du courant on la fait prendre un 1/2 litre de lait et une tranche de pain ; pas de vomissement.

26 mai. — Elle garde la nourriture ; cessation du traitement.

La semaine suivante elle mange très bien et n'a plus de vomissements depuis la dernière séance d'électrisation jusqu'à son accouchement, qui s'est fait à terme.

CONCLUSIONS

La *gastro-électrothérapie* est un bon moyen thérapeutique ; elle n'agit pas par suggestion, exception faite pour des cas où on se propose d'agir par ce dernier moyen.

La *gastro-électrothérapie* ne doit pas être employée isolément, sauf quand les indications se posent dans ce sens. On doit, pour traiter les malades, employer tous les moyens thérapeutiques, l'électricité n'excluant pas les autres médications.

*
* *

Pour agir sur la *sécrétion* gastrique on emploiera ou bien la *gastro-faradisation percutanée*, pendant au moins quinze minutes, ou bien la *galvanisation du pneumogastrique*.

La *gastro-galvanisation externe* et la *gastro-électrisation interne* doivent être abandonnées : la première comme inefficace, la seconde comme inefficace, ennuyeuse, fatigante, difficile à réaliser et dangereuse.

*
* *

Pour agir sur la *motricité* gastrique on emploiera la *galvano-faradisation percutanée*.

En cas d'insuccès, on pourra faire usage de la *galvano-faràdisation du pneumogastrique*.

La *gastro-électrisation interne* et l'*électrisation intra-gastro-pariétale* doivent être abandonnées : la première comme inefficace, toutes les deux comme ennuyeuses, fatigantes, difficiles à réaliser et dangereuses.

*
**

Pour agir sur la *sensibilité* gastrique on emploiera la *galvanisation percutanée* ou la *galvanisation du pneumogastrique*, chacune ayant ses indications.

La *gastro-électrisation interne*, quoique efficace, doit être mise de côté, pouvant être facilement remplacée par les méthodes précédentes, qui ne présentent pas ses inconvénients.

*
**

La gastro-électrothérapie a ses indications particulières dans un grand nombre d'affections gastrique, de même que les autres médications.

Vu : le Président de la thèse,

ROBIN

Vu ; le Doyen,
DEBOVE

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie,

LIARD

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- Amado* (Pereira). — Un cas de vomissements incoercibles, guérison par électricité. La méd. contemp. Lisboa, 1887.
- Apostoli*. — Sur un traitement électrique de la douleur épigastrique. Bull. gén. de théér., 1882, p. 410.
- Arthus*. — Notes pour servir à l'histoire de la sécrétion gastrique. Compt. rend. Soc. Biol., 1903, p. 473.
- Baculo*. — Congrès de Pavie, sept. 1887.
- Bar et Bienfait*. — Deux cas de vomiss. incoerc. de la grossesse traités par galvanisation du pneumogastrique. Bull. Soc. obstétrique et gynécol. Paris, 1895.
- Baraduc*. — Du lavage électrique. Lecrosnier, Paris, 1889. Méthode rationnelle de subvenir aux troubles fonctionnels de l'estomac en digestion difficile. Arch. de Méd. et Chir. spéc., 1901.
- Bardet*. — Galvanisation directe de l'estomac. Bull. gén. de théér., 1884, p. 529.
- Battelli*. — Ac. de Sciences, 29 juin 1896.
- Baumler*. — Tagbl. 52 Deutch. Naturforscher. Baden, 1879.
- Bernard* (Cl.). — Physiologie du système nerveux, t. I.
- Bickel*. — Deut. med. Wochenschrifte, 1905, p. 45.

- Bienfait.* — Traitement des dyspepsies nerveuses. Ann. d'Electrobiol., 1906, p. 173.
- Boardman Reed.* — Philad. med. J., 1898, 26 juin et J. of. amer. med. association, 30 juillet 1898.
- Boas.* — Diagn. u therapie der Magenkrankheiten Leipzig, 1890.
- Bocci.* — Lo Sperimentale, 1881.
- Boisseau du Rocher.* — Traitement électrique de la neurasthénie stomacale. Arch. d'électr. méd. de Bordeaux 1893, p. 43.
- Bordier.* — Effets physiologiques de la franklinisation hertzienne sur l'estomac. Arch. d'électr. méd. de Bordeaux, 1901, p. 257.
- Bordier et Vernay.* — Arch. d'électr. méd. de Bordeaux, 1898.
- Borri.* — Uber die Einwirkung der endofaradisation und endogalvanisation des Magens. Berl. Kl. Wechschr., 1904, p. 695.
- La galvanizzazione del vago nella ptosi gastro-intestinale. Rendie d'ass. med. chir., Parma, 1905.
- Brivois.* — Traitement électr. d'un accès de gastralgie chez un ataxique. Bull. Soc. méd. prat., 1890, p. 143.
- Brock.* — Therap. Monatshefte, 1895, p. 275.
- Caffarena.* — Azione della correnti ad alta frequenza sull'attività motrice dello stomaco. Clin. med. Ital., 1901 p. 415.
- Caron.* — Faradisation intra-stomacale dans vomissements rebelles. Th. Paris, 1891.
- Carrion et Hallion.* — Dilatation de l'estomac par section des nerfs vagues. Congr. As. fr. avanc. Sciences Bordeaux, 1895.

Cautru. — De l'emploi du massage dans le traitement des dyspepsies. Th. Paris, 1894.

Cionini. — Influenza della faradizatione sulla funzioni dello stomaco. Il Morgagni Milano, 1903, p. 566.

Cipryani. — Raccoglitore med. Forti, 1888.

Colombo. — Action du massage sur la sécrétion des glandes. Compt. rend. Soc. Biol., 1895, p. 46.

Contejean. — Arch. de Physiol., 1892, p. 640.

Courtade et Guyon. — Contrib. à l'étude de l'innervation motrice de l'estomac. J. de Physiol. et de Pathol. gén., 1899.

Crombie and Bokenham. — Treatment of atonic dilatation by high frequency currents Lancet, 1902, p. 1043.

D'Amato und Macri. — Virchow's Arch. Bd. 180, p. 246.

Debove et Rémond. — Maladies de l'estomac.

Delherme. — Comment mesurer à l'aide de l'esthésiomètre l'act. analgésiante du courant galvanique. Bull. offic. Soc. fr. électr., 1901.

Doumer. — Nord médical, 1897.

Doumer et Lemoine. — Traitement d'un cas de cancer de l'estomac par les Rayons X. Bull. Acad. méd. Paris, 1903, p. 719.

Doyon. — Arch. de Physiol., 1894, p. 887 ; 1895, p. 374.

Ducceschi. — Fonct. motr. de l'estomac. Arch. Ital. Biol., 1897, p. 63.

Duchenne (de Boulogne). — L'électrisation localisée.

Einhorn (Max). — A new method for direct electrization of the Stomach N.-Y. M. Rec., mai 1891. — Berl. Kl. wehschr., 1891, p. 559. — N.-Y. M. Monatschr., sept. 1891. — M. Rec., 30 janvier et 6 février 1892. — N.-

- Y. M. J., july 1893. — Arch. f. Verdaungskr., 1896
et N.-Y. M. J., 1896.
- Maladies de l'estomac. Tr. Fr., 1901.
- Erb.* — Traité d'électrothérapie.
- Ewald.* — Berl. kl. Wehschr., 1892, nos 26 et 27. Klinik der
Magenkrankheiten, 1893, p. 96.
- Ewald et Einhorn.* — Verhandlungen des Ver. inn. Med.,
1888, p. 58.
- Ewald et Siewers.* — Therap. Monatshelte, 1887.
- Fontana.* — III^e Congrès intern. d'électrothér., septembre
1906.
- Freund.* — Experimentelle Untersuchungen über die Ein-
wirkung der electricität auf die Secretorische Tätig-
keit des magens. Virch. Arch., 1905, p. 238.
- Fuerstner.* — Berl. Kl. Wehschr., 1876, p. 141.
- Gauthier et Larat.* — Traité électr. des vomiss. incoerc. de
la grossesse. Rev. intern. d'électrothér., 1896.
- Glatz.* — Dyspepsie avec suppress. du suc gastrique. Ge-
nève, 1889.
- Goldbaum.* — Electrotherapie bei Magenaffectionen. Arch.
f. Verdaungskr., 1897, p. 712.
- Goldsmidt.* — Deut. Arch. f. kl. med., t. XLVI.
- Graziani.* — Cura elettrica in affezioni dello stomaco. Giorn.
d'elettr. medica, 1903, p. 3.
- Hayem et Lion.* — Estomac. Traité Brouardel-Gilbert.
- Herrmann.* — Pflüger's Archiv., 1898. Bd. 46.
- Herschell.* — The Treatment of gastric neurasthenia.
Edimb. M. J., 1902, p. 19. — Treatment of primary
Hyperchlorhidria Intern. M. Mag., 1903 — Brit.
M. J., 1903, p. 1063 — Intern. M. Mag., 1903, p. 705.

- Hoffmann.* — Einfluss des galvanischen stromes auf die
magensaftabscheidung. Berl. kl. wehschr., 1889.
- Jones (Allen-E.).* — N.-Y. M. Rec., juin 1891.
- Jürgens.* — Berl. Kl. wehschr., 1882, n° 28.
- Ketcher.* — Ueber den reflekt durch Reizung der Mundhöhle
erhalt Magensaft Zentralbl. f. Physiol., VII, p. 716.
- Kussmaul.* — Arch. f. Psychiatrie, 1877. Bd. VIII, p. 205.
- Laignel-Lavastine.* — Recherches sur le plexus solaire. Th.,
Paris, 1902-1903.
- Lang.* — Ueber den Einfluss des Wassers der Eiweisstoffe
auf die Magensaftsecretion. Deutch. Arch. f. Kl.
med., octobre 1903.
- Laquerrière, Delherme et Beauchant.* — Note préliminaire
sur l'électro-physiologie. Soc. d'électrothér., février
1902.
- Laquerrière et Delherme.* — Traité d'électr. méd.
- Larat.* — Bull. Soc. obst. et gynécol. Paris, 1895.
- Lente.* — Arch. of. Electrol. and Neurol., 1874, p. 193.
- Leube.* — Sperimentale, 1881. Ziemssen's Handbuch. Bd. 7,
Theil 2, p. 205.
- Leubüscher.* — Centralbl. f. Kl. med., 1887, n° 25.
- Leun.* — Traitement de la Myasthénie de l'Estomac par
Galvano-faradisation. Annales d'électrobiol., 1904,
p. 180.
- Luderitz.* — Arch. f. ges. Phys. von Pflüger, XLIX.
- Ludwig et Weber.* — Cités par Kussmaul.
- Mac Caskey.* — Med. Rec., 1902, p. 124.
- Marshall (G.-G.).* — Exper. Study of movements produced
in the stomach by the electr. Med. Rec. N.-Y., 1905,
p. 13.

- Marshall* (E.-G.). — Electricity in the treatment of Diseases of the stomach. N.-Y. M. Rec., 1903, p. 209.
- Massy*. — Electricité et Mass. dans dilatation de l'estomac. Ann. polycl. Bordeaux, 1896.
- Mathiotti*. — Maladies de l'estomac et intestin, 1901.
- Matoni*. — Congresso di Med. int. Roma, 1888.
- Meltzer*. — Experimentale study of direct and indirect faradization of the dig. canal. N.-Y.-M. J., 1895, p. 746. Arch. f. Verdaungskr., 1897.
- Mering*. — L'innervation de l'estomac. Sem. méd., 20 avril 1899.
- Meyer*. — Ztschr. f. kl. med. Bd. XVI, Hef. III et IV, 1889.
- Monavi et Bertoni*. — Influenza del Massaggio e della corrente indotta sulla funzione motoria dello stomaco. Clin. med. Ital., 1900, p. 638.
- Morat*. — Lyon Méd., 1882, t. XI, p. 289. Arch. de Physiol., 1893, p. 142.
- Moritz*. — Ztschr. f. Biol. Bd. 32, p. 313, 1895.
- Morse*. — J. of adv. Ther., 1902, p. 434.
- Müller*. — Arch. f. anat., 1834.
- Nefel*. — Centralbl. f. med. Wissenschaf., 1876, p. 370 et 1882.
- Neumann*. — Die Wirkung der gebräuchlichsten physikalischen Heilmethoden auf die Magenaffectionen. Ztschr. f. diät. u. Physik ther., 1904, p. 654.
- Oka und Harada*. — Berl. kr. Wehschr., 1876, n° 44.
- Onimus et Legros*. — J. de l'anat. et physiol., 1869 et Traité d'électr. médicale, 1888.
- Oppenhowski*. — Arch. f. Physiol., 1899, p. 549. Centralbl. f. Physiol. Bd. III, p. 1.

Pawlow. — Travail des grandes digestives. Tr. Fr., 1901.

Pawlow et Schumowa. — Centralbl. f. Physiol., t. III, n° 6,
p. 113.

Pedruzzi. — Riv. Clin. e terapeutica, 1885.

Pepper. — Philad. med. Times, 1871, p. 274.

Perli. — Il Morgagni, 1879. Milano.

Popper. — Oersten Ztschr. f. prakt. Heilk., 1864.

Ravé. — Th., Paris, 1892.

Regnard et Loye. — Progrès méd., 18 juillet 1885.

Richter. — Berl. Kl. Wchschr., 1882, n°s 13 et 14.

Riva. — Rendic d'Ass. med. chir. di Parma, 1905.

Robin (Albert). — Maladies de l'estomac, 1904 et Traité de
thérapeutique appliquée. Paris.

Rockwell et Beard. — Philad. med. surg. Reports, 1868 et
1871.

Roger. — Alimentation et digestion, 1907.

Rosenheim. — Ueber einige neuere Behandlungsmethoden
chronischer krankheiten des Magens. Berl. Klinik.,
1894, p. 9.

Roux. (Y.-Ch.) — Lésions du grand sympathique dans le
tabes. Th., Paris, 1900. — Recherches sur les
viciations de la sensibilité gastrique. Revue de méd.
1899.

Sansoni. — Gaz. di Ospit., 1888.

Schiff. — Leçons sur la physiologie de la digestion. Tr. Fr.,
1867.

Schilbach. — Virch. Arch. Bd. 109, p. 284.

Schotelius. — D. de physiologie Richet.

Sée (Germain). — Dyspepsies gastro-intestinales.

- Semmola*. — L'electricita nel nomito. Gaz. med. Ital. Lombarda, 1878, n° 6.
- Sollier*. — Influence de la sensibilité sur les phénomènes de la digestion. Revue de méd., 1895, p. 32.
- Soupault*. — Maladies de l'estomac, 1906.
- Steinitz*. — Bresl. Arztl. Zeitschr., 1882.
- Stockton*. — Amer. Journ. of. med. Scien., 1890 p. 20 et Med. Rec., 1889.
- Sudnick*. — Action des courants de haute fréquence sur le pyrosis. Ann. d'électrobiol., 1901, p. 679.
- Thiellé*. — Affections chroniques du tube digest. Ann. d'électrobiol., 1901, p. 387.
- Van Braam Honckgeest*. — Pflügers Arch., 1872. Bd VI, p. 266.
- Watteville*. — Mendel's centralbl., 12, 1882.
- Weber* (Ed.) — Hantworterbuch der Physiol., 1846.
- Wegele*. — Therap. Monatsheft, 1895 et 1901.
- Weill* (Alb.). — Congrès.avan. Sciences Boulogne, 1899 et Traité d'Electrothérapie, 1902.
- Wertheimer*. — Inhibition réflexe du tonus et des mouvements de l'estomac. Arch. de Physiol., 1892, p. 379.
- Zanietowski*. — Étude des faits en faveur de l'électrisation stomacale dans leurs rapports avec la théorie et la pratique. Ann. d'électrobiol., 1901, p. 645.
- Ziemssen*. — Klinische Vorträge, n° 12. Leipzig, 1888.
- Zuntz*. — Deut. med. wochenschr., 1884, n° 44.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	9
PREMIÈRE PARTIE	
CHAPITRE I. — Historique.....	11
CHAPITRE II. — Innervation gastrique.....	30
CHAPITRE III. — Sécrétion.....	32
A) Innervation.....	32
B) Electro-physiologie.....	35
C) Discussion.....	54
CHAPITRE IV. — Motricité.....	59
A) Innervation motrice.....	59
B) Innervation vaso-motrice.....	62
C) Electro-physiologie.....	62
D) Discussion.....	85
CHAPITRE V. — Sensibilité.....	88
A) Innervation.....	88
B) Electro-physiologie.....	88
C) Discussion.....	92
CHAPITRE VI. — Arguments rapportés contre la gastro- électrisation	95

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I. — Technique des applications électriques.	99
1 ^o Electrification interne.....	99
2 ^o Electrification percutanée.....	105
3 ^o Electrification des pneumo-gastriques.....	111
4 ^o Association avec d'autres moyens thérapeutiques.....	112
5 ^o Applications indirectes.....	112
CHAPITRE II. — Les indications électriques.....	114
A) Dyspepsies.....	114
B) Gastrite chronique.....	116
C) Ulcérations gastriques.....	116
D) Gastropose.....	116
E) Dilatation de l'estomac.....	117
F) Neurasthénie gastrique.....	117
G) Les névroses gastriques.....	117
OBSERVATIONS.....	119
CONCLUSIONS.....	139
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	141

